This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

OBRAS

COMPLETAS

DE BUFFON,

AUMENTADAS

CON ARTICULOS SUPLEMENTARIOS SOBRE DIVERSOS ANIMALES NO CONOCIDOS DE BUFFON,

POR CUVIER.

Traducidas al castellano por P. A. B. C. L.

Y DEDICADAS

A S. M. la Reina Ntra. Sra. (Q. D. G.)

TEORIA DE LA TIERRA.

TOMO IV.

BARCELONA.

IMPR. DE A. BERGNES Y Cª., CALLE DE ESCUDELLERS, N. 13.

CON LICENCIA. SETIEMBRE DE

1832.

Digitized by Google

el corazon, el hígado, las *branchiæ* ngre color d
;allas, mientras que el volúmen prin- rias. Las ven
l del cuerpo, que consta de n as arte
solo recibe un fluido sin col distribuyén
en el hombre, hay ciertas erpo: la sar
cuerpo, cuyos vasos son dem io fluido nu
nutos para admitir las partícul que queda
adas, como en algunas de las túni- de haberse sujetado á los varios p
lel ojo, en los tendones y aponeuro- mientos de la nutricion, y la cua
le los músculos, y en las membra- pues de haber sido conducida de r
serosas. En los cuadrúpedos es de un al corazon, se lleva á los pulmo
r rojo muy subido, aunque tambien fin de renovarse, esto es, para c
nas aves la tienen tan oscura como tirse en sangre arterial. Las mu
llos. En algunas especies es mas su- que acontecen en la sangre, y qu
que en otras; asi, por ejemplo, lo sionan esta notable alteracion en
ucho mas en la liebre que en el co- lor, se describirán á su debido ti
. Aun en la misma especie hay una
ble diversidad, y especialmente en Acabamos de decir que la sang
ombre, de cuya diferencia juzgan terial, en contradistincion á la v
hos fisiólogos que dependen los va- constituye el propio fluido nutriti
temperamentos, y en cierto modo á la verdad, es absolutamente es
arias razas del género humano. Aun tanto para el sentimiento de la vida
l mismo individuo, es muy diferen- to para la escitacion de los órganos
distintos períodos, ó segun la edad, á fin de cumplir con el desempeñ
rmedades, y aun especies de dolen- do de sus funciones. Si la circulac
; de modo que, por una parte, lo la sangre arterial á través del cer
lo, y por otra, lo teñido de la tez, detuviera, y si únicamente la san
oscuro y aplomado de las mejillas, nosa manara por sus vasos, sobrev
suficientes por sí para descubrir al una instantánea insensibilidad, y
ltativo la ecsistencia de algunas de las ria á pocos instantes una muerte i
ncias mas formidables á que el cuer- diable. Verdad es, que la sangre
umano está sujeto. es capaz de alimentar algunos ó
erémos mas adelante que los anima- de un modo suficiente para impe
superiores poseen lo que se denomina perezcan; de lo cual suele ofrece
doble circulacion; esto es, una cir- ces una ilustracion cierta enferme
cion del corazon á los pulmones y culiar de las arterias, llamada ane
os pulmones otra vez de vuelta al co- que impide reciba algun miembro
n; ésta se llama circulacion pulmo- respondiente abastecimiento de sa
: y otra circulacion del lado izquier- terial, y sin embargo, no por est
'el corazon á todas las partes del cuer- ce el miembro, aunque enferm
y de todas las partes del cuerpo en todos los órganos lang
á muchos sobreviene

~~35-8-71-24~~
~~41-8-24~~
72-8-24

OBRAS

COMPLETAS

DE BUFFON.

Digitized by Google

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
5315112205

X532892533

Digitized by Google

DE 502
BUFA

OBRAS

COMPLETAS

DE BUFFON,

AUMENTADAS

CON ARTICULOS SUPLEMENTARIOS SOBRE DIVERSOS ANIMALES NO CONOCIDOS DE BUFFON,

POR CUVIER.

Traducidas al castellano por P. A. B. C. L.

Y DEDICADAS

A S. M. la Reina Ntra. Sra. (Q. D. G.)

TEORIA DE LA TIERRA.

TOMO IV.

BARCELONA.

IMPR. DE A. BERGNES Y Cª., CALLE DE ESCUDELLERS, N. 13.

CON LICENCIA. SETIEMBRE DE

1832.

Digitized by Google

Digitized by Google

PRUEBAS

DE LA

TEORIA DE LA TIERRA.

ARTICULO VIII.

SOBRE LAS CONCHAS Y DEMAS PRODUCCIONES DEL MAR, QUE SE ENCUENTRAN EN LO INTERIOR DE LA TIERRA.

Examinando no pocas veces con detencion canteras cuyos bancos estaban llenos de conchas, he visto colinas enteras compuestas de ellas, y cordilleras de peñascos que contenian tambien gran cantidad de las mismas en toda su estension. Tal es el cúmulo de estas producciones del mar, y tan prodigioso el número de estos despojos de animales marinos, que casi no es posible imaginar que pueda ser mayor el que abrigan los mares. Al considerar esta multitud innumerable de conchas y otras producciones marítimas, es imposible dudarse que nuestra tierra fue durante mucho tiempo un fondo de mar, tan poblado de conchas como actualmente

Digitized by Google

lo está el Océano : su cantidad es tan inmensa, que naturalmente no se imaginaria hubiese en el mar tan grande multitud de estos animales; ni podríamos formarnos idea de ella, si no fuese por la de las conchas fósiles y petrificadas que se encuentran sobre la tierra. Y no se crea, conforme lo imaginan los sugetos que quieren discurrir sobre el asunto sin haber visto nada, que solo se encuentran conchas por casualidad y dispersas, ó cuando mucho en montecillos, como conchas de ostras arrojadas á la puerta; pues son montes y bancos de 100 á 200 leguas de largo los que se encuentran, y no deben medirse sino por colinas y provincias, siendo frecuentemente su espesor de 60 á 70 pies. Sobre el supuesto de estos hechos debemos discurrir.

Difícilmente daríamos sobre este asunto un ejemplo mas singular que el de las conchas de Turena. Veamos lo que de ellas dice el Historiador de la Academia (1): «Ha habido gentes tan poco instruidas en todas épocas, tan faltas del genio de observacion y de indagacion, que han creido que todo lo que actualmente se llama *piedras figuradas*, y hasta las conchas encontradas en la tierra, eran juegos de la naturaleza ó algunos ligeros accidentes particulares. La casuali-

(1) Año 1720, pág. 5 y siguientes.

Digitized by Google

dad ha debido descubrir infinidad de esta suerte de curiosidades, las cuales, aun aquellos que se preciaban de filósofos, miraban con sorpresa estúpida ó con atencion superficial; y todo ello parecia sin fruto alguno para el progreso de la instruccion. Un alfarero, que no sabia griego ni latin, fue el primero (*) que, á fines del siglo XVI, se atrevió á decir en Paris y á presencia de todos los doctores, que las conchas fósiles eran verdaderas conchas que el mar habia depositado en otro tiempo en los parajes en que entonces se encontraban; y que varios animales, y señaladamente los peces, habian dado á las piedras figuradas todas sus diversas figuras, etc.; desafiando resueltamente á toda la escuela de Aristóteles á que rebatiese sus pruebas. Este alfarero fue Bernardo Palissy, natural de Saintonge, tan gran físico como el mayor que pueda formar la naturaleza por sí sola: sin embargo, su sistema dur-

(*) No obstante, debo decir que de la misma opinion que Palissy habian sido los antiguos; *Conchulas, arenas, buccinas, calculos varié infectos frequenti solo, quibusdam etiam in montibus reperiri, certum signum maris alluvione eos coopertos locos volunt Herodotus, Plato, Strabo, Seneca, Tertullianus, Plutarchus, Ovidius, et alii.* Véase Dausqui *Terra et aqua*, pág. 7.

Digitized by Google

mió cerca de un siglo, y hasta el nombre del autor estuvo casi olvidado; pero al fin las ideas de Palissy se dispertaron en muchos sabios, y consiguieron el aprecio que merecian. Sacóse provecho de todas las conchas y de todas las piedras figuradas que ha suministrado la tierra, las cuales acaso se han hecho en el dia sobrado comunes; y las consecuencias que de ellas se deducen, están en peligro de ser en breve demasiadamente incontestables.

«Con todo esto, no son menos admirables las presentes observaciones de Reaumur. Un banco de 130,680.000 toesas cúbicas de conchas fósiles, ocultas bajo tierra, y en las cuales no hay mezcla alguna de piedra, arena, tierra, ni otra materia estraña, jamás se ha encontrado hasta ahora; ni nunca, aun en masas mucho menos considerables, se han visto dichas conchas sin mezcla. Pero hállase en Turena este prodigioso cúmulo, á mas de 36 leguas de distancia del mar; y está conocido en aquel pais, porque los labradores se sirven de aquellas conchas sacándolas de la tierra y usando de ellas en lugar de marga para fertilizar sus campos, que sin este abono serian absolutamente estériles. Dejemos esplicar á Reaumur de que manera produce el efecto deseado este medio harto particular y en la apariencia estravagante : no-

Digitized by Google

sotros nos ceñirémos á la singularidad de este hacinamiento de conchas.

«Lo que se saca de tierra, y que ordinariamente no está mas que á nueve ó diez pies de profundidad, no son sino pequeños fragmentos de conchas, muy fáciles de reconocer por tales, pues conservan muy bien señaladas las estrías, habiendo solamente perdido su lustre y su barniz, como sucede con casi todas las conchas que se encuentran en la tierra y estuvieron largo tiempo sepultadas en ella. La procedencia de los fragmentos mas pequeños, que no son mas que polvo, se conoce todavía ser una misma en que son perfectamente de la misma materia que las otras, y á las veces se encuentran entre ellos conchas enteras; mientras que se reconocen las especies así de las conchas enteras, como de los fragmentos un poco grandes, algunas de las cuales son conocidas en todas las costas del Poitu, y otras pertenecientes á costas distantes. Hay tambien fragmentos de plantas marinas pedregosas, como madréporas, hongos marinos ó anémonas de mar, etc.; y toda esta materia se llama en aquel pais *falun*.

«El canton que, en cualquiera parte que se cave, suministra *falun*, tiene por lo menos 9 leguas cuadradas de superficie. Nunca la mina del *falun* se profundiza mas que hasta 23 pies; y

Digitized by Google

Reaumur da la razon de esta práctica, que se reduce en sustancia á la comodidad de los labradores y al ahorro de gastos; de suerte, que las referidas minas pueden tener mucha mayor profundidad de la que se las conoce. Sin embargo, hemos hecho el cálculo de 130,680.000 toesas cúbicas sobre el concepto de 21 pies de profundidad, y no de 23; dando tambien á la legua solas 2.200 toesas, cuyas regulaciones son muy bajas, y es dable que el cúmulo de conchas sea mucho mayor de lo que hemos sentado: con que solo sea doble, ¡cuanto se aumenta esta maravilla!

«En la física ciertas circunstancias al parecer insignificantes, son á veces de consecuencia y nos dan luces. Reaumur ha observado que todos los fragmentos de conchas estaban en dicho acopio colocados horizontalmente y descansando sobre su parte plana; y de aqui infirió que esta infinidad de fragmentos no procedia de que, en el cúmulo formado al principio por las conchas enteras, las superiores hubiesen roto con su peso las inferiores, porque de este modo se hubieran hecho hundimientos que hubieran dado á los fragmentos una infinidad de posiciones distintas. Es forzoso que el mar haya conducido á aquel paraje todas las referidas conchas, sea enteras, sea rotas algunas de ellas; y como las con-

Digitized by Google

ducia fluctuantes, quedaban colocadas de plano y horizontalmente : de lo cual resultaria que, despues de estar todas en el depósito comun, el largo discurso de los siglos romperia y calcinaria la mayor parte de ellas sin alterar su colocacion.

«He aquí lo que parece bastante prueba de que estas conchas fueron llevadas sucesivamente; y en efecto, ¿como era posible que el mar acarrease de una vez tan prodigiosa cantidad de conchas y todas ellas en una posicion horizontal? Estas conchas debieron congregarse en un mismo lugar; y por consiguiente, este lugar ha sido fondo de un golfo, ó una especie de ensenada.

«Infiérese al parecer de todas estas reflexiones que, si bien han debido quedar y efectivamente quedan sobre la tierra muchos vestigios del diluvio universal referido en la sagrada Escritura, no fue aquel el que produjo tal cúmulo de conchas de Turena, que quizás no tiene igual en ningun paraje del fondo del mar, pues no las hubiera arrancado de allí; y en caso de haberlo hecho, hubiera sido con un ímpetu y violencia que no hubiera permitido á todas aquellas conchas guardar una misma posicion : así que, han debido ser llevadas y depositadas suave y lentamente, y por lo mismo en tiempo mucho mas dilatado que el de un año.

Digitized by Google

«Preséntase pues como indispensable que antes ó despues del diluvio haya estado la superficie de la tierra, á lo menos en algunos parajes, dispuesta muy diversamente de lo que hoy la vemos; que los mares y los continentes hayan estado colocados en ella de otro modo; y finalmente, que haya habido un gran golfo en medio de la Turena. Las mudanzas de que tenemos noticia desde el tiempo de las historias, ó de las fábulas que tienen algo de histórico, no son á la verdad considerables; pero nos dan márgen para imaginar fácilmente las que pudieran producir tiempos mas dilatados. Reaumur imagina la comunicacion que el golfo de Turena tenia con el Océano, y cual era la corriente que llevaba las conchas á él; pero esta no es mas que una simple conjetura para suplir en lugar del verdadero hecho que no conocemos, el cual siempre será alguna cosa que se dé la mano con dicha conjetura. Para hablar con seguridad sobre esta materia, seria preciso tener una especie de mapas geográficos, en que se describiesen, cada una en su lugar, todas las minas de conchas ocultas bajo la tierra. ¡Que cantidad de observaciones no seria precisa, y que tiempo para formar dichos mapas! Sin embargo, ¿quien sabe si las ciencias llegarán á tanto en algun tiempo, ó si á lo menos conseguirán alguna parte?»

Digitized by Google

Esta prodigiosa reunion de conchas nos admirará menos si reflexionamos algunas circunstancias que no deben omitirse. La primera es, que se multiplican prodigiosamente, y crecen en poquísimo tiempo; siendo la abundancia de individuos en cada especie prueba de su fecundidad. De esta grande multiplicacion tenemos un ejemplo en las ostras, de las cuales se saca á veces en un solo dia un volúmen de muchas varas de grueso, disminuyendo considerablemente en muy corto tiempo los peñascos de donde las separan, y agotando al parecer los demas parajes en que se pescan; y sin embargo, al año siguiente se encuentran tantas como habia el anterior, sin conocerse que la cantidad haya disminuido, y sin que nunca se hayan apurado, á lo menos que yo lo sepa, los parajes en que naturalmente se crian. La segunda circunstancia digna de atencion es que las conchas son de sustancia análoga á la piedra; que se conservan dilatadísimo tiempo en las materias blandas; que se petrifican fácilmente en las duras; y que siendo las producciones marinas y las conchas que encontramos en la tierra despojos de muchos siglos, debieron formar un volúmen muy considerable.

Observamos innumerable cantidad de conchas bien conservadas en los mármoles, en las

Digitized by Google

piedras de cal, en las cretas, en las margas, etc.; que se encuentran, como he dicho, formando colinas y montañas, componiendo frecuentemente mas de la mitad del volúmen de la materia que las contiene: por la mayor parte parecen bien conservadas, y aunque otras están en fragmentos, son sin embargo de bastante tamaño para poder conocer á simple vista la especie de conchas á que pertenecen: y he aquí á lo que se reducen las observaciones y conocimiento que podemos sacar de la mera inspeccion. Pero yo voy mas adelante, y creo que las conchas son el medio de que se vale la naturaleza para formar la mayor parte de las piedras; estando además de esto persuadido de que las cretas, las margas y las piedras de cal únicamente se componen de polvo y residuos de ellas; y que por consiguiente, la cantidad de conchas destruidas es infinitamente mayor que la de las conchas conservadas. En el discurso sobre los minerales se verán las pruebas de esta verdad: por ahora me contentaré con indicar bajo que aspecto deben considerarse las capas de que está compuesto el globo. La primera capa esterior está formada del limo del aire, del sedimento de las lluvias y de los rocíos, y de las partes vegetales ó animales reducidas á partículas, cuya antigua organizacion es imperceptible: las ca-

Digitized by Google

pas interiores de creta, de marga, de piedra de cal, y de mármol, están compuestas de residuos de conchas y de otras producciones marítimas, mezcladas con fragmentos de conchas, ó conchas enteras; pero las arenas vitrificables y la arcilla son las materias de que se compone lo interior del globo, y estas fueron vitrificadas en el tiempo en que el globo tomó su forma, la cual parece suponer necesariamente que toda la materia estuvo licuada. El granito, la peña viva, los pedernales y la piedra berroqueña en grandes masas, las pizarras y los carbones de piedra, deben su orígen á la arena y á la arcilla, y tambien están dispuestos por capas; pero las tobas, las berroqueñas, y los pedernales en cortas masas ó granos, los cristales, los metales, las piritas, la mayor parte de los minerales, los azufres, etc. son materias de nueva formacion, comparadas con los mármoles, piedras calcinables, cretas, margas y demas materias que se hallan dispuestas por capas horizontales, y que contienen conchas y otros vestigios de las producciones del mar.

Pudiendo interpretarse en sentido equívoco las denominaciones tal vez oscuras que acabo de dar, me ha parecido necesario esplicarlas; y así diré que por *arcilla* entiendo, no solamente las arcillas blancas y amarillas, sino tambien las

Digitized by Google

gredas azules, blandas, duras, foliculares, etc., las cuales considero como escorias de vidrio, ó como vidrio descompuesto. Por la palabra *arena* entiendo siempre la arena vitrificable; y no solamente comprendo bajo esta denominacion la arena fina que produce las berroqueñas, y que yo considero como polvo de vidrio, ó mas bien de piedra pomez, sino tambien la arena que procede de la misma berroqueña gastada y destruida por la friccion, y no menos la arena gruesa como cascajo menudo, que proviene del granito y de la peña viva, el cual es agrio, anguloso, rojizo, y se encuentra comunmente en los suelos de los arroyos y de los rios que toman inmediatamente sus aguas de montañas elevadas ó de colinas compuestas de peña viva ó de granito. El rio Armanson, que pasa por Semur en Auxois, donde todas las piedras son de peña viva, acarrea gran cantidad de esta arena que es gruesa y muy áspera, siendo de la misma naturaleza que la peña viva, como que en efecto son fragmentos suyos; así como el cascajo calcinable no es otra cosa que ripios ó fragmentos de piedra de sillería ó de la de mampostería. Por último, aunque la peña viva y el granito son una misma y única sustancia, he creido que debia darla ambas denominaciones, porque hay muchas personas que creen son materias diversas: otro

Digitized by Google

tanto digo de los guijarros y de las berroqueñas en masas grandes, las cuales miro como especies de peñas vivas ó de granitos, y las llamo *guijarros en gran masa*, fundándome en que están dispuestas por capas, como la piedra calcinable, y en que es forzoso distinguirlas de los guijarros y de las berroqueñas *en pequeñas masas*, que son los guijarros redondos y las berroqueñas, cuyos bancos están aislados y no forman canteras continuas y de cierta estension. Estas berroqueñas y estos guijarros son de formacion mas moderna y no tienen el mismo orígen que los guijarros y las berroqueñas en gran masa, que están dispuestas por capas. Bajo la denominacion de *pizarra* no solo entiendo la pizarra azul que todos conocen, sino tambien las pizarras blancas, grises, rojizas y todos los esquistos (*) : estas materias se encuentran ordinariamente bajo la arcilla folicular, y parecen no ser en efecto sino arcillas, cuyas diferentes y delgadas capas han tomado cuerpo secándose, lo cual produce las diversas láminas é irregularidades que en ellas se encuentran. El carbon de piedra, la turba y el azabache son materias

(*) Los naturalistas han dado en general el nombre de *esquisto* á toda sustancia lapidea que se separa fácilmente en láminas mas ó menos delgadas.

Digitized by Google

que pertenecen tambien á la arcilla, y que se encuentran bajo la arcilla folicular ó bajo la pizarra. Por el nombre de *toba* entiendo, á mas de la toba ordinaria que parece agujereada, ó por mejor decir, organizada, todas las capas de piedra que se han formado por el depósito de las aguas corrientes, todas las estaláctitas, todas las incrustaciones, y todas las especies de piedras fundentes; siendo por demás el dudar que estas materias son nuevas, y que tienen incremento diario. La toba no es otra cosa que un cúmulo de materias lapídeas, en las cuales no se distingue capa alguna; y está ordinariamente dispuesta en cilindros pequeños y huecos, agrupados, sin ninguna regularidad, y formados por goteras de agua al pie de las montañas ó en el declive de las colinas que contienen capas de marga ó de piedra blanda y calcinable. La masa total de estos cilindros, que son uno de los caracteres específicos de esta especie de toba, es siempre oblicua ó vertical, segun la direccion de los hilos de agua que los forman. No obstante, es de advertir que esta especie de canteras parásitas no tiene continuacion alguna; y su estension, muy corta comparada con la de las canteras ordinarias, es proporcionada á la altura de aquellas montañas que las suministran la materia de su incremento. Recibiendo diariamente

Digitized by Google

la toba nuevos jugos lapídeos, se confunden por fin las pequeñitas colunas cilíndricas que dejaban entre sí muchos intervalos, se obliteran y forman con el tiempo un cuerpo compacto, pero que nunca adquiere la dureza de la piedra; y esto es lo que Agricola llama *marga tofacea fistulosa.* Encuéntranse comunmente en esta toba muchas impresiones de hojas de árboles y de plantas, semejantes á las especies que produce el terreno de aquel contorno; y tambien se ven con frecuencia en ella conchas terrestres muy bien conservadas; pero nunca conchas de mar: de lo cual infiero que la toba es materia nueva, y que debe colocarse en la clase de las estaláctitas, piedras fundentes, incrustaciones, etc. Todas estas materias nuevas son especies de piedras parásitas, que se forman á espensas de las demas, pero que nunca llegan á ser verdaderos petrefactos.

Así el cristal, todas las piedras preciosas, todas las que tienen figura regular, hasta los pedernales en masas pequeñas, que están formados por capas concéntricas, ya sea que estas piedras se encuentren en las hendiduras perpendiculares de las rocas, ó en cualquiera otra parte, no son mas que exudaciones de los guijarros *en gran masa*, jugos condensados de estas mismas materias, piedras parasitas de nueva formacion, y

Digitized by Google

verdaderas estaláctitas de guijarro ó de peña viva.

En balde se buscarian conchas en la peña viva, en el granito, ni en el cascajo: á lo menos jamás las he hallado en tales cuerpos, siendo así que se encuentran, y aun con frecuencia, en la arena vitrificable, de la cual toman estas materias su orígen; lo que al parecer prueba que la arena no puede unirse para formar berroqueña ó peña viva sino cuando es pura, y que si está mezclada con sustancias de otro género, como son las conchas, esta mezcla de partes heterogéneas la impide su reunion. Ansioso por asegurarme de esta verdad, he reconocido las pequeñas bolas que suelen formarse en las capas de arena mezclada de conchas; y nunca he encontrado en ellas concha alguna. Semejantes glóbulos ó bolas son verdadera berroqueña y concreciones que se forman en la arena en los parajes en que no está mezclada de las materias heterogéneas que se oponen á la formacion de bancos ó de otras masas mas voluminosas que dichos glóbulos.

Dímos por válido que en la ciudad de Amsterdam, cuyo nivel es muy bajo, se han encontrado conchas de mar á 116 pies de profundidad, y en Marly-la-Ville, á seis leguas de Paris, á 87 pies. Encuéntranse asimismo en lo profundo de

Digitized by Google

las minas y en lo bajo de los bancos de piedra de 50, 100, 200, y hasta 1.000 pies de grueso, como es fácil de observar en los Alpes y en los Pirineos. Examínense con atencion los peñascos cortados á plomo, y se verá que en las capas inferiores hay conchas y otras producciones marítimas, las cuales, para proceder con órden, se hallan en los montes de España, en los Pirineos, en las montañas de Francia, en las de Inglaterra, en todas las canteras de mármol en Flandes, en las montañas de Güeldres, en todas las colinas de los contornos de Paris, en todas las de Borgoña y de Champaña, y en una palabra, en cuantos parajes el fondo del terreno no es de berroqueña ó de toba. Obsérvese que en los paises nombrados hay mas conchas que otras materias en casi todas las piedras, y que por conchas no entiendo precisamente los despojos de los mariscos ó testáceos, sino tambien los de crustáceos, como las cáscaras y puas de los erizos ó castañas de mar; y de la misma suerte todas las producciones de los insectos marítimos, como las madréporas, los corales, las astroitas, etc.: por lo cual me atrevo á asegurar, y cualquiera podrá observarlo por sí mismo, que en la mayor parte de las piedras calcinables y de los mármoles es tanta la cantidad que se encuentra de estas producciones marítimas, que parece

Digitized by Google

esceden en volúmen á la materia que las reune.

Internémonos en esta materia. Dichas producciones marítimas se encuentran en los Alpes, y aun en las cumbres de sus montes mas empinados, como, por ejemplo, sobre el monte Cenis, en las montañas de Génova, en los Apeninos, y en la mayor parte de las canteras de piedra ó de mármol en Italia. Vense en las piedras de que están construidos los mas antiguos edificios de los Romanos, y hay gran cantidad de ellas en las montañas del Tirol y en el centro de Italia, en la cumbre del monte Paterno, cerca de Bolonia, en los mismos parajes que producen la piedra luminosa llamada piedra de Bolonia, en las colinas de la Pulla, en las de Calabria, en muchos parajes de Alemania y de Hungría, y generalmente en todos los sitios elevados de Europa (1).

Y no se crea que estas producciones sean peculiares de los sitios que hemos indicado, pues las observaron los viajeros en muchos parajes de Asia y Africa. Por ejemplo: sobre la montaña de Castravan, mas arriba de Barut, hay una capa de piedra blanca, delgada como la pizarra, en la cual cada hoja contiene gran

(1) Véase sobre esto á Stenon, Ray, Woodward, etc.

Digitized by Google

número y notable diversidad de peces, por la mayor parte llanos ó de figura aplastada y muy comprimidos, como lo es el helecho fósil; y que sin embargo se mantienen tan bien conservados, que se distinguen perfectamente en ellos hasta los mas pequeños músculos de las aletas, y los mas delicados lineamentos de las escamas y de todas las partes que distinguen cada especie de pescado. De la misma suerte se encuentran muchos erizos de mar y muchas conchas petrificadas entre Suez y el Cairo, y sobre todas las colinas y demas eminencias de Berbería, la mayor parte exactamente conformes á las especies que actualmente se pescan en el mar Rojo (1). En nuestra Europa se encuentran peces petrificados en Suiza, en Alemania, en la cantera de Oningen, etc.

Pero á fin de formarnos una idea de esto, oigamos á Bourguet. La dilatada cordillera de montañas, dice, que se estiende de occidente á oriente, desde los últimos confines de Portugal hasta las partes mas orientales de la China, las que se estienden colateralmente hácia las partes del norte y del mediodia, los montes que conocemos de Africa y América, los vallés y las

(1) Véanse *Voyages de Shaw*, tom. II, fol. 70 y 84.

Digitized by Google

llanuras de Europa, todos contienen capas de tierras y de piedras que están llenas de conchas; y de esto se puede inferir lo que sucede en las demas partes del mundo que no conocemos.

Además, en las islas de Europa, Asia y América, en que los Europeos han tenido ocasion de escavar, ya haya sido en los montes ó en las llanuras, se encuentran conchas; lo cual manifiesta que convienen en esto con los continentes comarcanos (1).

En razon de lo espuesto pruébase hasta la evidencia que en efecto se hallan conchas de mar, peces petrificados, y otras producciones marítimas casi en todos los parajes en que se han buscado; y que es prodigiosa la cantidad que hay en ellos.

«No cabe duda, dice un autor inglés (Tancredo Robinson), en que los ejércitos y los habitantes de las ciudades y villas han esparcido algunas conchas sobre la tierra, y que la Loubére refiere en su *Viaje de Siam* que los monos del cabo de Buena-Esperanza se divierten continuamente en trasportar conchas desde la orilla del mar á las cumbres de los montes; pero este hecho no resuelve la cuestion, pues no puede

(1) Véanse *Lettres Philos. sur la formation des sels*, fol. 205.

Digitized by Google

inferirse de él por que razon se hallan dispersas estas conchas en todos los climas de la tierra, y hasta en lo interior de los montes mas elevados, donde se hallan puestas por camadas, de la misma suerte que en el fondo del mar.»

Leyendo una carta italiana sobre las alteraciones acaecidas en el globo de la tierra, impresa en Paris este año (1746), creí al principio encontrar en ella este hecho referido por la Loubére, por lo mismo que se adapta á las ideas del autor, en cuyo dictámen los peces petrificados no son otra cosa que pescados desechados de las mesas de los Romanos, porque no estaban frescos; y las conchas, las que los peregrinos de Siria condujeron, en el tiempo de las cruzadas, de los mares de Levante, las cuales actualmente se encuentran petrificadas en Francia, en Italia y en los demas estados de la cristiandad. ¿Porque no añadió haber sido los monos los que han trasportado las conchas á las cimas de los montes y demas parajes en que los hombres no pueden habitar? En lugar de echar á perder nada con esto, hubiera por lo contrario hecho su esplicacion todavía mas verosímil. ¿Es posible que personas instruidas, y que á mas de esto presumen de filósofos, tengan todavía ideas tan erradas sobre este asunto (*a*)? Sin limitarnos, pues, á repetir que se encuentran conchas pe-

Digitized by Google

trificadas en casi todos los parajes de la tierra en que se ha escavado, refiriéndonos á este fin á los testimonios de los autores de historia natural que lo aseguran, porque pudiera sospecharse que imbuidos de algunos sistemas, habian imaginado ver conchas donde no las hay; creemos deber citar tambien los viajeros que las han encontrado por casualidad, y cuyos ojos menos ejercitados en la observacion de las cosas naturales, no pudieron reconocer sino conchas enteras y bien conservadas. Su testimonio será quizás de mas autoridad para con gentes que carecen de la proporcion de asegurarse por sí mismos de la verdad de los hechos, y para con aquellos que, no conociendo las conchas ni los petrefactos, ni hallándose en estado de compararlas, pudieran dudar que estos fuesen efectivamente verdaderas conchas, y que aquellas se hallasen acumuladas á millones en todos los climas de la tierra.

A todos están manifiestos los bancos de conchas que hay en las colinas de los contornos de Paris, señaladamente en las canteras, como en la calzada cerca de Sévres, en Issy, en Passy, y otras partes. En Villers-Cotterets se encuentra gran cantidad de piedras lenticulares, y hay peñascos formados enteramente de estas mismas piedras, las cuales se ven allí conglutinadas y mezcladas

Digitized by Google

sin ningun órden, por medio de una especie de argamasa pedregosa que las mantiene unidas. En Chaumont se halla tanta cantidad de conchas petrificadas, que todas las colinas, sin embargo de tener bastante elevacion, parece no están formadas de otra cosa; y lo mismo sucede en Courtagnon, cerca de Reims, donde el banco de conchas tiene cerca de cuatro leguas de ancho y muchas de largo. Cito estos parajes por ser famosos, y porque en ellos el inmenso número de conchas asombra á cuantos las miran.

Y por lo que toca á los paises estranjeros, pondré aquí lo que los viajeros han observado:

« En Siria, en Fenicia, la peña viva que sirve de base á los peñascos de las inmediaciones de Latikea, se halla superada de una especie de creta blanda, de la cual quizás ha tomado la ciudad su nombre de *Promontorio blanco*. La Nakoura, nombrada antiguamente *Scala Tyriorum* ó *Escala de los Tirios*, es con corta diferencia de la misma naturaleza; y tambien cavando allí se halla cantidad de corales y de conchas (1).

« Escasas son en número las conchas fósiles y otros indicios semejantes del diluvio que se hallan en la cumbre del Sinaí, á menos que se coloque entre ellas el tamarindo fósil de los mon-

(1) Véanse *Voyages de Shaw*.

Digitized by Google

tes inmediatos. Acaso la materia primera de que se formaron sus mármoles tendria cierta virtud corrosiva y poco propia para conservarlas; pero en Corondel, donde la roca se acerca mas á la naturaleza de nuestra piedra de sillería, encontré muchas conchas de almejas, y algunas pequeñas de la familia de los peines, como tambien un erizo de mar muy singular de la especie de los llamados *spatagi*, aunque mas redondo y liso. En las ruinas de la pequeña aldea de Ain-el-Mousa, y en varios canales que servian para conducir á ella el agua, se encuentra todo género de conchas fósiles. Las antiguas murallas de Suez y lo que subsiste aun de su antiguo puerto, fueron construidas de los espresados materiales, que todos parecen haber sido sacados de un mismo paraje. Entre Suez y el Cairo, como tambien sobre todos los montes, colinas y cerros de la Libia que no están cubiertos de arena, se encuentra gran cantidad de erizos de mar, de conchas bivalvas, y de las que rematan en punta, de las cuales la mayor parte son exactamente conformes á las especies que hoy dia se pescan en el mar Rojo (1). Las arenas movedizas que hay en las cercanías de Ras-Sem, en el reino de Barca, son causa de que muchas

(1) Véanse *Voyages de Shaw*, tom. II, pág. 84.

Digitized by Google

palmas se cubran de erizos de mar y de otros petrefactos, que además de esto se encuentran allí muy comunmente. *Ras-Sem* significa *cabeza de pescado*, y esta es la que llaman *aldea petrificada*, en la cual suponen encontrarse hombres, mugeres y niños en diversas posturas, que con sus ganados, alimentos y muebles fueron convertidos en piedra; pero á escepcion de la especie de monumentos del diluvio, de que aquí se trata, y que no son peculiares de este paraje, todo lo que de él se dice son cuentos ridículos y meras fábulas, como me lo han asegurado M. Lemaire, que en el tiempo que estuvo de cónsul en Trípoli envió muchas personas á dicha aldea para informarse de la verdad, y otros sugetos graves y muy instruidos que estuvieron personalmente en la misma aldea.

«Nótanse al rededor de las pirámides diferentes pedazos de piedras labradas á cincel, y entre ellas varios fragmentos del tamaño y figura de lentejas, y aun algunas semejantes á granos de cebada medio pelados; y no falta quien pretenda que son restos petrificados de lo que comian los obreros: lo cual no me parece verosímil, etc. (1). Aquellas lentejas y aquellos granos de cebada son petrificaciones de conchas cono-

(1) Véanse *Voyages de Shaw*, tom. II, pág. 84.

Digitized by Google

cidas por todos los naturalistas bajo el nombre de piedra lenticular.

«De estas conchas de que hemos hablado, se hallan varias especies en la cercanías de Maestricht, señaladamente hácia la aldea de Zichen ó Tichen, y en la montañuela llamada de los Hunos (1).

«Por los alrededores de Siena y cerca de Bertaldo, he hallado tambien, conforme á la noticia que me habian dado, muchas montañas de arena llenas todas de diversas conchas. El monte Mario, á una milla de Roma, está cuajado de ellas; y lo mismo he observado en los Alpes, en Francia y otras partes. Oleario, Stenon, Cambden, Speed y otros muchos autores, así modernos como antiguos, nos refieren el mismo fenómeno (2).

«*Porphiris* llamaron los antiguos á la isla de Cérigo, á causa de la cantidad de pórfido que de ella se sacaba (3); y ya se sabe que el pórfido se compone de puas de erizos de mar, unidas por medio de una argamasa pedregosa y durísima.

«En frente del lugar de Inchené, y á la ri-

(1) Véase *Voyage de Misson*, tom. III, pág. 109.
(2) Véase *Voyage de Misson*, tom. II, pág. 312.
(3) Véase *Voyage de Thevenot*, tom. I, pág. 25.

Digitized by Google

bera oriental del Nilo, encontré plantas petrificadas, que crecen naturalmente en un espacio de tierra de cerca de dos leguas de largo, y de mediana anchura; las cuales son una de las producciones mas singulares de la naturaleza, pues se parecen bastante al coral blanco que se encuentra en el mar Rojo (1).

«En lo alto del monte Líbano se encuentran petrificaciones de muchas especies, y entre otras, ciertas piedras llanas en que se ven esqueletos de pescados bien conservados y muy enteros, y tambien erizos ó castañas del mar Rojo con ramas de coral del mismo mar (2).

«Tambien sobre la cumbre del Carmelo hallamos gran cantidad de piedras, que, segun dicen, tienen figura de aceitunas, de melones, melocotones y otras frutas; y se venden ordinariamente á los peregrinos, no solo como curiosidades, sino tambien como remedio para diversas enfermedades. Las aceitunas, que son lo que llaman *lapides judaici*, y se encuentran en las tiendas de los drogueros, se han tenido siempre por específico singular contra el mal de piedra (3). Estas *piedras judáicas* son puas de erizos de mar.

(1) *Voyage de Paul Lucas*, tom. II, p. 380 y 381.
(2) *Voyage de Paul Lucas*, tom. III, pág. 326.
(3) *Voyage de Shaw*, tom. II, pág. 70.

Digitized by Google

«Mr. de la Roche, profesor de medicina, me dió algunas de estas aceitunas petrificadas, llamadas *lapides judaici*, que crecen en gran cantidad en aquellas montañas; en las cuales, segun me han asegurado, se encuentran otras piedras que representan perfectamente en lo esterior los sexos de hombre y muger (1). Estas piedras son las llamadas *hysterolitas*.

«Por el camino que va de Esmirna á Tauris, llegamos á Tocat, donde siendo insufribles los calores, dejamos el camino ordinario del lado del norte, y tomamos por las montañas en que siempre hay sombra y frescura. En muchos parajes encontramos nieve, y cantidad de hermosas acederas; y en la cumbre de algunas montañas habia conchas como en las orillas del mar, lo cual es bastante estraordinario (2).»

Consultemos ahora lo que dice Oleario de las conchas petrificadas que observó en Persia y en los peñascos de las montañas en que están escavados los sepulcros cerca de la aldea de Pirmarao:

«Solo subimos tres hasta lo alto del peñasco por precipicios espantosos, ayudándonos mutuamente: allí encontramos cuatro concavidades

(1) *Voyage de Monconys*, part. 1ª. pág. 334.
(2) *Tavernier*.

Digitized by Google

grandes, y en su interior muchos nichos abiertos en la peña para servir de camas. No obstante, lo que mas nos sorprendió fue haber encontrado en aquella bóveda, en lo alto de la montaña, conchas de almejas, en tanta cantidad en algunos parajes, que parecia que todo aquel peñasco únicamente se componia de conchas y arena. A nuestro regreso de Persia, vimos en las costas del mar Caspio muchas de aquellas montañas de conchas. »

Otras muchas citas podria añadir aun á lo dicho; pero las omito, sin embargo, para no empalagar á los que no necesitan pruebas superabundantes, y que se han asegurado, como yo, por sus propios ojos de la existencia de estas conchas en todos los parajes donde se han querido buscar.

Y no solo se encuentran en el reino de Francia las conchas aclimatadas, por decirlo así, ó peculiares de sus costas, sino tambien otras que nunca se han visto en nuestros mares; y aun afirman algunos naturalistas que la cantidad de estas conchas estranjeras petrificadas escede con mucho á la de las conchas de nuestro clima: pero yo creo poco fundada esta opinion, porque, además de las especies de testáceos que habitan en el fondo del mar, y de aquellos que son dificiles de pescar, y que por consiguien-

Digitized by Google

te pueden reputarse por desconocidos ó si se quiere por estranjeros, sin embargo de que sean tal vez oriundos de nuestros mares; veo por mayor que, comparando los petrefactos con sus análogos vivientes, hay entre ellos mayor número de conchas de nuestras costas que de otras: por ejemplo, todas las veneras de Santiago, la mayor parte de las pechinas, las almejas, las ostras, las bellotas marinas, las bocinas, las orejas de mar, las paletas ó lepadas, el corazon de buey, los nautilos, los erizos de grandes tubérculos y de puas gruesas, los erizos ó castañas de mar, las estrellas, los dentaleos, las tubulitas, las astroítas, los corales, las madréporas, etc., que se hallan petrificadas en tantos parajes, son ciertamente producciones de nuestros mares; y aunque se encuentran en gran cantidad los cuernos de amon, las piedras lenticulares, las piedras judáicas, las columnitas, las vértebras de estrellas grandes y otros muchos petrefactos, como los tornillos grandes, la bocina llamada *abajour*, los trompos ó nácaras, etc., cuyos análogos vivientes son estranjeros ó desconocidos, estoy convencido por mis observaciones de que el número de estas especies es corto en comparacion del de las conchas petrificadas de nuestras costas. Atiéndase, además de lo dicho, á que nuestros mármoles y

Digitized by Google

casi todas nuestras piedras de cal y de sillería se componen principalmente de madréporas, astroítas y demas producciones formadas por insectos del mar, llamadas en otro tiempo *plantas marinas*, cuyo número es tan inmenso, que las conchas, por abundantes que sean, componen un pequeño volúmen en comparacion de estas producciones todas originarias de nuestros mares y señaladamente del Mediterráneo.

El mar Rojo es de todos ellos el que produce con mayor abundancia corales, madréporas y plantas marinas, no existiendo quizás paraje alguno que ofrezca tanta variedad de estas producciones como en el puerto de Tor; donde, cuando el tiempo está en calma, es tan grande la cantidad de estas plantas que se presenta á la vista, que el fondo del mar parece un bosque, encontrándose tambien allí madréporas ramosas que tienen hasta nueve y once pies de alto. Hállanse muchas de estas en el mar Mediterráneo, en Marsella, cerca de las costas de Italia y de Sicilia, y con abundancia en la mayor parte de los golfos del Océano, al rededor de las islas, sobre los bancos, y en todos los climas templados donde solo es mediana la profundidad del mar.

Débese á Peyssonel la primera observacion de que los corales, las madréporas, etc. eran obra de animales, y no plantas, como se creia y como

Digitized by Google

parecia indicarlo su figura é incremento. Dudóse mucho tiempo de la verdad de lo observado; y algunos naturalistas, demasiadamente preocupados en favor de sus propias opiniones, la rechazaron al principio con cierta especie de desden: no obstante, de poco tiempo á esta parte se han visto precisados á reconocer por verdadero el descubrimiento de Peyssonel; y todo el mundo ha convenido por fin en que las pretendidas plantas marítimas no son otra cosa que nichos, ó mas bien alvéolos de animalillos, semejantes á los testaceos en formar con ellos gran cantidad de sustancia lapídea, en la cual habitan, de la misma suerte que los mariscos en sus conchas. De este modo, las plantas marítimas que al principio habian sido colocadas en la clase de los minerales, pasaron despues á la de los vejetales, y al fin se han fijado para siempre en la de los animales.

Hay especies de conchas que habitan en el fondo de los mares, y nunca son arrojadas á las orillas: los autores las llaman *pelagiœ* para distinguirlas de las demas llamadas *littorales*. Puede creerse que los cuernos de amon y algunas otras especies que se encuentran petrificadas y cuyos análogos vivientes no se han hallado todavía, habitan siempre en el fondo de los piélagos y que se llenaron del sedimento lapídeo en

Digitized by Google

el mismo paraje en que existian; y puede tambien darse que haya habido ciertos animales cuya especie ha perecido, y que acaso hayan sido de este número las especies referidas. Esta conjetura se confirma con los huesos fósiles estraordinarios que se encuentran en Siberia, en el Canadá, en Irlanda y en otros muchos parajes; pues hasta ahora no se conoce animal alguno al que puedan atribuirse dichos huesos, que por la mayor parte son de desmedido tamaño (*b*).

Reconócense estas conchas en todos los puntos, desde lo alto hasta lo profundo de las canteras: vense tambien en pozos mucho mas hondos; y las hay en lo mas profundo de las minas de Hungría (1).

Hállanse á 1.166 pies de profundidad en los peñascos que rodean la isla de Caldé, y en la provincia de Pembroke en Inglaterra (2).

Mas, no solo se encuentran conchas petrificadas á grandes profundidades y sobre los montes altos, sino tambien otras que no han mudado de naturaléza, y conservan todavía el lustre, los colores y la ligereza de las del mar: encuén-

(1) Véase *Woodward*.

(2) Véase *Ray 's Discourses*, fol. 178.

Digitized by Google

transe *glosopetras* (*) y otros dientes de pescados en sus mandíbulas; y para convencerse enteramente de este asunto, basta mirar la concha de mar y la de tierra, y compararlas; pues no hay nadie que, examinándolas, aunque muy por encima, pueda tener la mas leve duda en que estas conchas fósiles y petrificadas son lo mismo que las del mar, percibiéndose en ellas las mas pequeñas articulaciones, y hasta las perlas que el animal vivo produce. De la misma suerte se nota que los dientes de pescados están lustrosos y gastados en su estremidad, á fuerza de haber servido y usádose cuando el animal vivia.

Tambien se encuentran en la tierra, y casi por todas partes, conchas de una misma especie, de las cuales unas son pequeñas y otras grandes, unas jóvenes y otras ancianas, algunas imperfectas y otras con toda su perfeccion; é igualmente suelen hallarse conchas pequeñas y jóvenes pegadas á las grandes.

Examinando la lengua del testáceo llamado *púrpura*, la hallamos muy larga, huesosa y puntiaguda en su estremidad, en razon de que le sirve como de taladro para agujerear las con-

(*) Llaman así los naturalistas á los dientes fósiles del tiburon ó perro marino, pez de disforme magnitud.

Digitized by Google

chas de los demas testáceos, y alimentarse de su carne. Así es que vemos con frecuencia en las tierras conchas taladradas de este modo, lo cual es prueba incontestable de que en otro tiempo contenian testáceos vivos, y que estos habitaban en parajes en que tambien habia púrpuras que se alimentaron de ellos (1).

Los obeliscos de San Pedro de Roma, de San Juan de Letran, y de la plaza Navona, pertenecieron, segun dicen, á las pirámides de Egipto, y son de granito rojo, especie de peña viva, ó de berroqueña muy dura. Y si bien no contiene conchas esta materia, como ya queda dicho, los antiguos mármoles africanos y egipcios, y los pórfidos, que á lo que aseguran, fueron sacados del templo de Salomon y de los palacios de los reyes de Egipto, y se han colocado en Roma en diversos parajes, están llenos sin embargo de ellas. El pórfido calcáreo es un compuesto de infinito número de puas de la especie de erizos llamados *castañas de mar*, las cuales están bastante unidas y forman todos los puntos blancos que hay en la piedra, dejando ver todavía cada una de ellas en su centro un puntito negro, que es la seccion del conducto longitudinal de la pua del erizo. En un paraje llamado Ficin, en

(1) Véase Woodward, fol. 296 y 300.

Digitized by Google

Borgoña, á tres leguas de Dijon, se halla cierta piedra roja, enteramente parecida al pórfido por su composicion, y que únicamente difiere de él en la dureza, pues solo tiene la del mármol, la cual no es, ni con mucho, tanta como la del pórfido; pero que igualmente está del todo compuesta de puas de erizos, y es muy considerable por la estension de la cama de la cantera no menos que por su espesor: se han hecho de ella obras muy hermosas en aquella provincia, y señaladamente las gradas de la estatua ecuestre de Luis el Grande, que se colocó en medio de la plaza Real en Dijon. No es esta la única piedra que conozco de semejante especie: en la misma provincia de Borgoña, cerca de la villa de Montbard, hay una cantera considerable de piedra compuesta como el pórfido, pero cuya dureza es todavía menor que la del mármol. Este pórfido blando es de la misma composicion que el duro, y contiene aun mayor cantidad de puas de erizos, y mucha menos de materia roja. He aquí, pues, las mismas puas de erizos que se encuentran en el pórfido antiguo de Egipto y en los nuevos pórfidos de Borgoña, que solo difieren de los antiguos en el grado de dureza y en el mayor ó menor número de puas de erizos que contienen.

Ahora con respecto á la piedra que los curio-

Digitized by Google

sos llaman *pórfido verde*, creo que es mas bien granito que pórfido, pues no se compone de puas de erizos como el pórfido rojo, y su sustancia me parece semejante á la del granito comun. En Toscana, en las piedras de que estaban construidas las murallas antiguas de la ciudad de Volaterra, hay gran porcion de conchas; y dichas murallas se construyeron 2.500 años hace (1). La mayor parte de los mármoles antiguos, los pórfidos y las piedras de los mas antiguos monumentos contienen, pues, conchas, puas de erizos, y otras reliquias de las producciones marítimas, como los mármoles que actualmente sacamos de nuestras canteras; y así no se puede dudar, prescindiendo aun del testimonio de la sagrada Escritura, que la tierra estuvo compuesta antes del diluvio de las mismas materias de que se compone actualmente.

Cuanto llevo dicho confirma que se encuentran conchas petrificadas en Europa, Asia y Africa, en todos los parajes á que la casualidad ha conducido á los observadores. Hállanse no menos en América, en el Brasil, en el Tucuman, en las tierras Magallánicas, y en tanta copia en las islas Antillas, que la capa que hay

(1) Véase *Stenon in prodromo diss. De solido intra solidum*, pág. 63.

Digitized by Google

debajo de la tierra labrantía, á la cual llaman los habitantes la cal, no es otra cosa que un compuesto de conchas, de madréporas, astroítas y otras producciones del mar. Estas observaciones, que son positivas, nos harian creer que hay tambien conchas y otras producciones marinas petrificadas en la mayor parte del continente de América, y señaladamente en los montes, conforme lo asegura Woodward: sin embargo, La-Condamine, que vivió muchos años en el Perú, me ha asegurado que no las vió en las cordilleras, habiéndolas buscado inútilmente, y que no creia las hubiese. Esta escepcion seria muy singular, y las consecuencias que de ella podrian deducirse lo serian todavía mas; pero yo confieso que, á pesar del testimonio de aquel célebre observador, dudo todavía en cuanto á esto, y estoy muy inclinado á creer que en las montañas del Perú, como en todas las demas regiones, las hay efectivamente, no menos que otros petrefactos marítimos, bien que no se presentasen á su vista. Ya se sabe que en asunto de autoridades, dos testigos positivos que afirman haber visto, bastan para hacer prueba completa contra mil ó diez mil negativos, que solamente aseguran no haber visto, pues estos últimos solo pueden escitar una ligera duda; por lo cual, y porque la fuerza de la analogía me

Digitized by Google

obliga á ello, insisto en creer que se encontrarán conchas en los montes del Perú, conforme se encuentran casi en todas las demas partes, sobre todo si se buscan en las faldas del monte, y no en su cumbre.

Las cumbres de las mas altas montañas se componen por lo comun de peña viva, de granito, de berroqueña y de otras materias vitrificables, que contienen pocas ó ningunas conchas. Todas estas materias se han formado en las capas de la arena del mar que cubria la parte superior de estos montes: de lo cuál se deduce que cuando el mar dejó descubiertas las cimas de dichos montes, las arenas se deslizaron á las llanuras, á donde fueron arrastradas por las aguas y las lluvias, etc.; de suerte, que sobre los montes no quedaron sino los peñascos que se habian formado en lo interior de aquellas capas de arena. A 500, 700, ó 900 varas mas abajo de la cima de estos montes se encuentran con frecuencia materiales totalmente diversos, esto es, piedras, mármoles y otras materias calcinables, las cuales están dispuestas por capas paralelas, y todas ellas contienen conchas y otras producciones marítimas. Así no es de admirar que La-Condamine no haya encontrado conchas en aquellos montes, sobre todo si las buscó en los parajes mas elevados y en las par-

Digitized by Google

tes que están compuestas de peña viva, de cascajo ó de arena vitrificable; pero debajo de estas capas de arena y de estos peñascos de que se compone la cima, debe haber capas horizontales de piedras, de mármoles, de tierras, etc., lo propio en las Cordilleras que en todos los demas montes, y en las cuales se encontrarán conchas, puesto que en todos los demas paises del mundo en que se han hecho observaciones, se han encontrado siempre en dichas capas.

Demos empero por un breve instante que el hecho sea cierto, y que en efecto no se encuentre ninguna produccion marítima en los montes del Perú; y con todo esto lo que de ello se infiera no será de ningun modo contrario á nuestra teoría. Dígolo en razon de que pudiera suceder, absolutamente hablando, que existiesen en el globo partes que nunca hubiesen estado bajo las aguas del mar, y sobre todo unas partes tan elevadas como lo son las Cordilleras; pero en tal caso habria muy bellas observaciones que hacer sobre aquellos montes, porque no estarian compuestos de capas paralelas entre sí, como lo están todos los demas montes: las materias serian tambien muy diferentes de las que conocemos; no habria en aquellos montes hendiduras perpendiculares; la composicion de los peñascos y de las piedras en nada se pareceria

Digitized by Google

á la de las piedras y peñascos de los demas paises; y finalmente, encontraríamos en aquellos montes la antigua estructura de la tierra, tal cual era originariamente y antes de ser mudada y alterada por el movimiento de las aguas: veríamos en aquellos climas el primer estado del globo, las materias antiguas de que estaba compuesto, la figura, el enlace y la colocacion natural de la tierra, etc.; pero esto es esperar demasiado y sobre muy ligeros fundamentos, y yo pienso que debemos ceñirnos á creer que se encontrarán conchas allí como en todas partes.

Oigamos ahora á Woodward acerca del modo con que estas conchas están dispuestas y colocadas en las capas de tierra ó de piedra: «Todas las especies de conchas que se encuentran en una infinidad de capas de tierra y de bancos de peñascos sobre las montañas mas elevadas, y en las canteras y minas mas profundas, en los guijarros de cornelina, de calcedonia, etc., y en las masas de azufre, de marcasitas y de otras materias minerales y metálicas; están llenas de la misma materia de que se forman los bancos ó capas, ó las masas que las encierran, y nunca de materia alguna heterogénea (1).» La gravedad específica de las diferentes especies de arena

(1) Fol. 206, y en otras partes.

Digitized by Google

difiere muy poco, pues generalmente son, respecto del agua, como 2 $\frac{4}{9}$ ó 2 $\frac{9}{16}$ es á 1; y las conchas llamadas veneras, que son con corta diferencia del mismo peso, se encuentran ordinariamente en gran copia en medio de ellas, al paso que con dificultad se suelen ver en medio de dichas arenas conchas de ostras, cuya gravedad específica casi no es sino como 2 $\frac{1}{3}$ es á 1; de erizos de mar, cuya gravedad es como 2 $\frac{1}{8}$ es á 1; ó de otras especies de conchas mas ligeras: pero al contrario, en la creta, que es mas ligera que la piedra, no siendo respecto de la gravedad del agua sino como cerca de 2 $\frac{1}{10}$ á 1, solo se encuentran en ella conchas de erizos de mar y otras especies de conchas mas ligeras (1).»

No perdamos de vista sin embargo que lo que aquí dice Woodward, no se ha de tener por regla general, pues se encuentran conchas mas ligeras y mas pesadas en las mismas materias, por ejemplo, veneras, ostras y erizos de mar en las mismas piedras y en las mismas tierras; y aun se puede ver en el gabinete del Rey una venera petrificada en cornelina, y erizos de mar petrificados en ágata. De aquí resulta que la diferencia en la gravedad específica de las conchas no ha influido tanto como pretende Woodward

(1) Véanse los fol. 17 y 18.

Digitized by Google

sobre el paraje de su situacion en las capas de tierra; y la verdadera razon porque las conchas de los erizos de mar, y otras igualmente ligeras, se encuentran con mayor abundancia en las cretas, es que la creta no es otra cosa que un residuo de conchas, y que siendo las de los erizos de mar menos gruesas y mas ligeras y friables que las otras, habrán sido reducidas fácilmente á polvo y á creta, de suerte que solo se encuentren capas de creta en aquellos parajes en que antiguamente habia grande abundancia de estas conchas ligeras, bajo las aguas del mar, de cuyas ruinas se ha formado la creta, en que encontramos las que habiendo resistido al choque y la colision, se han conservado enteras, ó á lo menos en fragmentos bastante crecidos para que podamos conocerlas.

Como me propongo hablar de esto con mas detencion en el discurso sobre los minerales, conténtome con advertir por ahora que es preciso tambien modificar las espresiones de Woodward. Este autor parece da á entender que se encuentran conchas en los guijarros, en las cornelinas, en las calcedonias, en las minas y en las masas de azufre, con la misma frecuencia y en tanta abundancia como en las demas materias, siendo así por cierto que son rarísimas en todas las materias vitrificables ó puramente in-

Digitized by Google

flamables, y que por lo contrario, existe prodigiosa abundancia de ellas en las cretas, margas, mármoles y en las piedras; de suerte, que nosotros no pretendemos decir aquí que absolutamente las conchas mas ligeras están en las materias ligeras, y las mas pesadas en las que son tambien mas pesadas, sino solamente que en general se encuentra esto con mas frecuencia que lo contrario. No cabe duda en que están todas igualmente llenas de la misma sustancia que las rodea, tanto aquellas que se encuentran en las capas horizontales, como las que, en mas corto número, se hallan en las materias que ocupan las hendiduras perpendiculares; porque unas y otras fueron igualmente formadas por las aguas, aunque en diferentes tiempos y de diversos modos; por cuanto habiendo sido formadas las capas horizontales de piedra, de mármol, etc. por los grandes movimientos de las olas del mar, mientras que los guijarros, las cornelinas, las calcedonias y todas las materias que están en las hendiduras perpendiculares lo fueron por el movimiento particular de una pequeña cantidad de agua impregnada de diferentes jugos lapidíficos metálicos, etc., en ambos casos estas materias debieron estar siempre reducidas á polvo finísimo é impalpable, que ha ocupado tan plena y absolutamente lo interior de las conchas, de

Digitized by Google

manera que no dejó en ellos el menor vacío, formándose otros tantos moldes de dichas materias de la misma suerte casi que se imprime un sello en el trípoli.

He aquí, pues, como hay en las piedras, en los mármoles, etc. grandísima cantidad de conchas que están enteras, hermosas, y tan poco alteradas que pueden compararse muy bien con las que se conservan en los gabinetes ó se encuentran en las orillas del mar, supuesto que tienen exactamente la misma figura y el mismo tamaño, y son de la misma sustancia y de igual textura. Tambien son iguales en unas y otras la materia particular de que se componen, el modo como está dispuesta y colocada, la direccion de sus fibras y líneas espirales, y la composicion de las laminitas formadas por las fibras. Nótanse en el mismo paraje los vestigios é insercion de los tendones por medio de los cuales el animal estaba pegado y asido á su concha: los mismos tubérculos, las mismas *estrías* y los mismos canales, en fin, todo es semejante, ya sea en lo interior ó en lo esterior de la concha, en su concavidad ó en su convexidad, en su sustancia ó en su superficie. Además, estas conchas fósiles están sujetas á los mismos accidentes ordinarios que las conchas del mar: por ejemplo, las mas pequeñas están pegadas á las mayores,

Digitized by Google

tienen conductos vermiculares, se encuentran en ellas perlas y otras cosas semejantes, producidas por el animal cuando habitaba en su concha; su gravedad específica es exactamente la misma que la que tienen las de su especie que se encuentran actualmente en el mar, y por medio de la química se descubren en ellas los mismos principios; en una palabra, son perfectamente semejantes á las del mar (1).

Yo mismo he observado muchas veces con cierta especie de asombro, conforme tengo dicho ya, montañas enteras, cordilleras de peñascos, bancos enormes de canteras, compuestos de conchas y de otros vestigios de producciones marítimas en tanta cantidad, que no llega ni con mucho á su volúmen el de la materia que las liga.

Campos he visto labrados en que todas las piedras eran pechinas petrificadas, de suerte que cerrando los ojos y cogiendo á la aventura se podia apostar que se cogeria una pechina: he visto otros enteramente cubiertos de cuernos de amon, y otros en que todas las piedras eran conchas petrificadas, de las que llaman corazon de buey ó *bucarditas*: así que, cuanto mas se examine la tierra, tanto mas se conocerá que el nú-

(1) Véase *Woodward*, fol. 13.

Digitized by Google

mero de estos petrefactos es infinito, y tanto mas se inferirá de ello ser imposible que todos los animales que habitaban en estas conchas hayan existido á un mismo tiempo.

Cierta observacion hice tambien buscando conchas, que puede ser de alguna utilidad. En todos los paises en cuyos campos y tierras de labor se encuentra número copiosísimo de estas conchas petrificadas, como pechinas, corazones de buey, etc. enteras, bien conservadas y totalmente separadas, se puede tener seguridad de que la piedra de aquel pais es de tal naturaleza que se destruye por la accion del hielo (*), quedando al propio tiempo subsistentes y separadas las conchas que encerraba; y de ahí es que se presentan solas y en tan grande número.

La inmensa cantidad de fósiles marítimos que se encuentra en tantos parajes, demuestra sin duda no haber sido trasportados á ellos por un diluvio; pues en todos los paises en que hay mármoles y piedra de cal se observan millares de peñascos muy grandes y de canteras, que están todos llenos de vértebras, de estrellas de mar, de puas de erizos, de varias especies de conchas y de otras reliquias de producciones

(*) Los Franceses dan á esta especie de piedra la denominacion de *gelisse*.

Digitized by Google

marítimas; y si estas conchas que se encuentran por todas partes, hubiesen sido esparcidas sobre la tierra seca por un diluvio ó una inundacion, es consiguiente que la mayor parte hubiera permanecido sobre la superficie de la tierra, ó por lo menos no se hubieran enterrado hasta una profundidad tan grande, y no se las encontraria en los mármoles mas sólidos á 800 ó 900 pies de distancia de la superficie de la tierra.

Estas conchas forman parte de la piedra interior en todas las canteras, y á veces se ven algunas cubiertas esteriormente de estaláctitas, las cuales, como nadie ignora, no son materias tan antiguas como la piedra que contiene las conchas. Otra prueba de que esto no ha sido ocasionado por un diluvio es que los huesos, los cuernos, los espolones, las uñas, etc. rarísima vez se encuentran contenidos dentro de los mármoles y demas piedras duras, ó acaso nunca; cuando si esto fuese efecto de un diluvio en que todo hubiese perecido, debieran encontrarse en ellas los despojos de los animales terrestres, de la misma suerte que se encuentran los de los animales marítimos (1).

Arbitraria y de poco momento, como queda dicho, es la suposicion de que toda la tierra se

(1) Véase *Ray 's Discourses*, fol. 178 y siguientes.

Digitized by Google

disolvió con el agua en el tiempo del diluvio, por cuanto no puede darse ningun colorido á esta idea sino suponiendo un segundo milagro, por el cual se hubiese dado al agua la propiedad de disolvente universal; milagro de que no se hace mencion en la sagrada Escritura. Además de que, aniquila esta suposicion y la hace contradictoria el ver que, habiéndose disuelto en el agua todas las materias, dejaron de disolverse las conchas, puesto que las encontramos enteras y bien conservadas en todas las masas que se supone haber sido disueltas; lo cual prueba que nunca hubo tal, y que la colocacion de las capas horizontales y paralelas no se hizo instantáneamente, sino por los sedimentos que poco á poco se fueron acumulando, y que por fin, con el trascurso de los tiempos han formado alturas considerables: siendo evidente para los que quieran tomarse el trabajo de observar, que la colocacion de todas las materias de que se compone el globo, es obra de las aguas. No se trata, pues, sino de saber si dicha colocacion se hizo á un mismo tiempo; y teniendo ya probado que no pudo verificarse de esta suerte, respecto de que las materias no guardan el órden de su gravedad específica, ni menos hubo disolucion general en todas ellas, se infiere de aquí que la colocacion debió ser producida por las aguas, ó

Digitized by Google

mas bien por los sedimentos que éstas depositaron con el discurso de los tiempos; y que cualquiera otra revolucion, cualquiera otro movimiento, cualquiera otra causa, hubiera sin duda producido una colocacion totalmente distinta. Además, un accidente particular, una revolucion ó un trastorno no hubieran podido producir semejante efecto en todo el globo; y si la colocacion de las tierras y de las capas lo fuese de revoluciones particulares y accidentales, se encontrarian las piedras y las tierras con distinta colocacion en diferentes paises, en lugar de que se encuentran en todas partes dispuestas uniformemente por capas paralelas, horizontales ó inclinadas.

Véase lo que alega en órden á esto el Historiador de la Academia (1):

«Vestigios muy antiguos y en grandísimo número, inundaciones que han debido ser de mucha estension, y el modo con que nos vemos precisados á concebir la formacion de los montes (2), prueban suficientemente haber esperimentado la tierra en otro tiempo grandes revoluciones.

(1) *Mémoires de l' Académie*, año de 1718, página 3 y siguientes.

(2) *Histoire de l' Académie*, año de 1703, fol. 22; de 1706, fol. 9; de 1708, fol. 34; y de 1716, folio 8, etc.

Digitized by Google

Hasta donde se ha podido escavar casi no se han encontrado sino ruinas, vestigios, vastos escombros, amontonados indistintamente, y que por una larga serie de siglos se han incorporado y unido en una sola masa lo mas que ha sido posible. Si en el globo de la tierra hay alguna especie de organizacion regular, está mas profunda, y por consiguiente nunca la conocerémos, y todas nuestras indagaciones pararán en escarbar en las ruinas de la costra esterior, las cuales todavía darán bastante ocupacion á los filósofos.

«Atiéndase á que Mr. de Jussieu ha encontrado en los contornos de *Saint-Chaumont*, en en la provincia de Leon, gran cantidad de piedras escamosas ó foliculares, cuyas láminas tenian casi todas en su superficie la impresion ó de un pedazo de tallo, ó de una hoja ó de un fragmento de hoja de alguna planta: nótese que las representaciones de hojas eran siempre exactamente estendidas, como si se hubiesen aplicado con la mano sobre las piedras; y dígasenos sino se prueba con esto que habian sido conducidas por el agua, la cual las habia mantenido en aquel estado. Dichas hojas estaban en diferentes situaciones, y á veces se cruzaban dos ó tres.

«Harto se comprende que una hoja depositada

Digitized by Google

por el agua sobre un cieno blando y cubierto despues por otro cieno igual, debe imprimir en el uno la imágen de una de sus dos superficies, y sobre el otro la imágen de la otra superficie; de suerte, que endurecidas y petrificadas las dos láminas ó capas de cieno, cada una de ellas tendria la imágen de una superficie diferente : pero esto, que se hubiera creido que debia suceder, no sucede; y las dos láminas tienen la impresion ó imágen de la misma superficie de la hoja, la una en relieve y la otra en hueco. Mr. de Jussieu ha observado en todas las piedras figuradas de *Saint-Chaumont* este fenómeno, que es bastante estraño : nosotros le dejamos su esplicacion por pasar á lo mas general é importante que hay en estas observaciones.

« Todas las plantas grabadas en las piedras de *Saint-Chaumont* son plantas estranjeras, que no solamente no se hallan en la provincia de Leon ni en lo demás de Francia, sino que son propias de las Indias orientales y de los climas calientes de América. En su mayor parte son plantas capilares, y con mas frecuencia helechos; porque su textura tenaz y apretada las habrá hecho mas propias para grabarse y conservarse en los moldes todo el tiempo que debió ser preciso. Algunas hojas de plantas de la India, impresas en piedras de Alemania, parecieron asom-

Digitized by Google

brosas á Leibnitz, y he aquí la misma maravilla multiplicada infinitamente. No parece sino que en esto ha obrado con cierta afectacion la naturaleza, pues en todas las piedras de *Saint-Chaumont* no se encuentra ni una sola planta de las que produce la Francia.

«Bien se ve por las conchas de las canteras y de las montañas que este pais, como otros muchos, debió haber estado cubierto en otro tiempo del agua del mar; pero ¿como han venido á él el mar de América y el de las Indias orientales?

«Al efecto de esplicar ciertos fenómenos, puede suponerse con bástante verosimilitud que el mar cubrió todo el globo de la tierra; pero como entonces no habia en él ningunas plantas terrestres, solo despues de aquel tiempo, y cuando una parte del globo quedó descubierto, pudo haber las grandes inundaciones que han trasportado plantas de un pais á otros muy distantes.

«Mr. de Jussieu cree que, como el fondo del mar va siempre levantándose con las tierras, el limo y las arenas que los rios arrastran á él continuamente, unos mares, encerrados al principio dentro de ciertos diques naturales, llegaron á superarlos y á estenderse considerablemente; pero, ya sea esto ó que los mismos diques hayan

Digitized by Google

sido minados por las aguas y se hayan desplomado sobre ellas, resultará el mismo efecto con tal que se les suponga de un tamaño enorme. En los primeros tiempos de la formacion de la tierra nada habia tomado todavía una forma regular y determinada, y entonces pudieron verificarse revoluciones prodigiosas y repentinas, de que ya no vemos ejemplos, porque todo ha tomado casi un mismo estado de consistencia; la cual sin embargo no es tanta, que las mudanzas lentas y de poca consideracion que continuamente acaecen, no nos dén motivo para imaginar como posibles otras de la misma especie, aunque mayores y mas prontas.

«El mar de Indias, ya sean orientales ú occidentales, habrá sido impelido hasta Europa por alguna de estas grandes revoluciones, conduciendo fluctuantes sobre sus aguas plantas estranjeras, que habria arrancado al paso, para depositarlas suavemente en los parajes donde era corta la porcion de agua y podia evaporarse.»

Pudiera fácilmente añadir á los grandes acopios de conchas que se encuentran en todas las partes del mundo, gran cantidad de observaciones particulares que se me han comunicado de 34 años á esta parte. He recibido cartas de las islas de América en que se me asegura que casi en todas ellas se encuentran conchas en su

Digitized by Google

estado natural ó petrificadas en lo interior de la tierra, y muchas vêces bajo la primera capa de tierra vegetal. Bougainville encontró en las islas Maluinas piedras que se dividen en hojas, en las cuales se notaban moldes de conchas fósiles de especie no conocida en aquellos mares (1); y lo mismo me confirman otras cartas que he recibido de muchos parajes de la India oriental y de Africa. Don Jorge Juan y don Antonio de Ulloa nos aseguran «que en Chile, en el territorio que hay desde Talcaguano á la Concepcion, y hasta cuatro y cinco leguas de la marina, á cosa de media vara ó tres cuartas, todo lo que se encuentra hasta cinco ó siete varas, y en parajes á mucha mayor hondura, es un terrazgo de conchas de distintas especies y sin interposicion de tierra alguna, con las cuales fabrican allí toda la cal: añadiendo que esta particularidad no seria tan notable si solo se encontrasen dichas conchas en los lugares bajos y llanos que el mar hubiese podido ocupar en otros tiempos; pero que lo estraño es que con igual abundancia se encuentran encima de los cerros de mediana altura en aquellas cercanías, y no tan pequeños que dejen de tener de 50 toesas

(1) *Voyage autour du Monde*, tom. 1, pág. 100.

Digitized by Google

para arriba sobre la superficie del mar (1).» No refiero esto como hecho singular, sino solamente como concordante con todos los demas, y como el único de que tengo noticia en órden á las conchas fósiles de aquella parte del mundo; en la cual estoy persuadido que se encontrarian, como por todas partes, petrefactos marinos á mucho mayores alturas que la de 50 toesas sobre el nivel del mar: pues el mismo don Antonio de Ulloa encontró despues conchas petrificadas en los montes del Perú, á mas de 2.000 toesas de altura; y segun Kalm, se ven conchas en la América septentrional en las cimas de muchas montañas, como testifica el mismo autor haberlas visto en la cima de la montaña Azul. Tambien se encuentran en las cretas de los contornos de Montreal, en algunas piedras que se sacan de las cercanías del lago Champlain en el Canadá (2), é igualmente en las partes mas septentrionales del nuevo Continente; puesto que los habitantes de Groenlandia creen que el mundo fue sumergido por un diluvio, y citan en comprobacion de esto, las conchas y los huesos de ballena de

(1) Relacion del viaje hecho á la América meridional, tom. III, pág. 324.

(2) *Mémoire de l' Académie des sciences*, año 1752, fol. 194.

Digitized by Google

que están cubiertas las montañas mas elevadas de su pais (1).

Trasladándonos desde allí á la Siberia, hallarémos igualmente pruebas de la antigua mansion de las aguas del mar sobre todos nuestros continentes. Cerca de la montaña de Ieniseik se ven otras menos elevadas, en cuyas cimas se encuentra multitud de conchas, que conservan muy bien su figura y color natural, las cuales están todas vacías, y muchas de ellas se reducen á polvo al tocarlas. *El mar de aquella region no produce ya aquella especie de conchas*, cuyo mayor tamaño es de una pulgada de ancho, siendo otras muy pequeñas (2).

Aun puedo citar hechos en mayor confirmacion de lo dicho, que con facilidad verificarán las personas que quieran dedicarse á hacerlo, pues cada cual en su provincia verá conchas en todos los terrenos de donde se saca la piedra para hacer cal, con solo examinar atentamente; y tambien las encontrará en la mayor parte de las gredas, sin embargo de que en estas abundan mucho menos dichas producciones marítimas que en las materias calizas.

(1) *Voyage de Mr. Cram, Histoire générale des voyages*, tom. XIX, fol. 105.

(2) *Rélation de MM. Gmelin et Muller, Histoire générale des voyages*, tom. XVIII, fol. 342.

Digitized by Google

En el territorio de Dunkerque, en lo alto de la montaña de los Recoletos, cerca de la de Cassel, á cosa de 590 pies de altura sobre el nivel de la baja mar, se encuentra una capa de conchas colocadas horizontalmente y comprimidas con tanta fuerza, que la mayor parte de ellas están quebrantadas; y encima de esta capa, otra de 89 y mas pies de tierra. Dicha capa está á seis leguas de distancia del mar, y sus conchas son de las que produce actualmente el mismo (1).

En el monte Gannelon, cerca de Anet, á alguna distancia de Compiègne, hay muchas canteras de hermosísimas piedras calizas, entre cuyas diferentes capas se encuentra cascajo, mezclado de infinitas conchas ó porciones de conchas marítimas ligerísimas y deleznables, y tambien capas de ostras ordinarias y muy bien conservadas, siendo la estension de estas capas de mas de cinco cuartos de legua de longitud. Adviértense en una de estas canteras, situadas al pie de la montaña y con un poco de pendiente, tres capas ó camadas de conchas en diferentes estados: en dos de ellas están reducidas á menudas partículas, y sus especies no pueden reconocerse; pero la tercera se compone de ostras

(1) *Mémoire pour la Subdélégation de Dunkerque relativement à l' histoire naturelle de ce Canton.*

Digitized by Google

que no han sufrido mas alteracion que una sequedad escesiva, y en estas la naturaleza de la concha, el esmalte y la figura son las mismas que en el análogo viviente, con solo la diferencia de que han adquirido mucha ligereza y que sus hojas se separan. Bajando al llano, se hallan otras muchas que no están alteradas, desnaturalizadas, ni desecadas como las primeras, y que tienen el mismo peso y esmalte que las que diariamente se sacan del mar (1).

No menos abundantes se presentan las conchas marítimas en los contornos de Paris, que en los parajes citados. Las canteras de Bougibal, de donde se saca la marga, contienen cierta especie de ostras de mediano tamaño que pudieran llamarse *ostras truncadas, aladas y lisas*, en razon de su talon aplastado y estar como truncadas por delante. Cerca de Belleville, y en el sitio de donde se estrae la piedra arenisca, se encuentra en là tierra cantidad de arena, la cual contiene cuerpos ramosos, que pueden muy bien ser corales ó madréporas convertidas en piedra arenisca: estos cuerpos marítimos no están en la misma arena, sino en las piedras, las cuales contienen tambien conchas de diferentes especies,

(1) Estracto de una carta de Mr. Leschevin à Buffon, escrita en Compiégne á 8 de octubre de 1772.

Digitized by Google

y entre ellas muchas de la familia de los tornillos y otras univalvas y bivalvas (1).

Recórrase la Suiza, y notaránse en su recinto tantos cuerpos marinos fósiles como en la Francia y demas parajes que dejamos citados. En el *monte de Pilatos*, en el canton de Lucerna, se encuentran conchas de mar petrificadas, espinas y esqueletos de pescados (siendo debajo del *cuerno del Domo* donde se hallan en mayor abundancia); y tambien se encuentra coral y piedras de pizarra que se dividen fácilmente en hojas, y en las cuales casi siempre se encuentra un pescado. De algunos años á esta parte se han hallado tambien mandíbulas guarnecidas de sus dientes, y cráneos enteros de pescado (2).

Altman observó que en una de las partes mas elevadas de los Alpes, en los contornos de Grindelwald, donde se forman los famosos *gletchers* ó ventisqueros, hay hermosísimas canteras de mármol, las cuales hizo grabar en una de las estampas que representan aquellas montañas. Estas canteras de mármol están á pocos pasos de distancia de los *gletchers*; y los mármoles son de diferentes colores, pues los hay jaspea-

(1) *Mémoire du Mr. Guettard : Académie des sciences*, año de 1764, fol. 492.

(2) *Promenade au mont Pilate. Journal étranger*, mes de marzo de 1756.

Digitized by Google

dos, blancos, amarillos, rojos y verdes, y se trasportan en el invierno por encima de los hielos hasta Underseen, donde se embarcan para conducirlos á Berna por el lago de Thorno, y despues por el rio Are (1): de que se infiere que los mármoles y las piedras calcáreas se hallan á muy grande elevacion en aquella parte de los Alpes.

Cappeler, haciendo investigaciones sobre el monte Grimsel (en los Alpes) observó que las colinas y los cerros de poca elevacion que confinan con los valles, se componen en mucha parte de piedras de sillería ó de piedra blanda, de grano mas ó menos fino, y mas ó menos compacto. Los vértices de los montes se componen por lo comun de piedra de cal de diferentes colores y dureza: las montañas mas elevadas de estos peñascos calizos están compuestas de granitos y de otras piedras que al parecer participan de la naturaleza del granito y de la del esmeril; y en estas piedras granitosas se hace la primera generacion de los cristales de roca, en vez de que en los bancos de piedra de cal que están debajo no se encuentran sino concreciones calizas y espatos. En general se ha notado en

(1) *Essai de la description des Alpes glaciales*, por *Mr. Altman.*

Digitized by Google

todas las conchas, ya fósiles ó ya petrificadas, que hay ciertas especies que constantemente se hallan juntas, al paso que otras nunca se encuentran en aquellos parajes. Lo mismo se nota en el mar, donde ciertas especies de estos testáceos permanecen siempre juntos, así como ciertas plantas crecen siempre juntas en la superficie de la tierra (1).

Con sobrada generalidad y confianza han asegurado algunos que en los montes mas elevados no se hallaban conchas ni otras producciones marítimas. Es verdad que hay muchas cimas y gran número de picos compuestos únicamente de granitos y de rocas vitrificables, en las cuales no se percibe ninguna mezcla ni molde alguno de conchas ni otro vestigio de producciones marítimas; pero es mucho mayor el número de los montes, y algunos de ellos muy elevados, en que se encuentran estos vestigios marítimos. Mr. Costa, profesor de anatomía y de botánica en la universidad de Perpiñan, encontró en el año de 1774, algunas toesas mas abajo de la cima de la montaña de Nas, situada al mediodia de la Cerdaña española, que es uno de los parajes

(1) *Lettres philosophiques de Mr. Bourguet: Bibliothèque raisonnée*, meses de abril, mayo y junio de 1730.

Digitized by Google

mas elevados de los Pirineos, grandísima cantidad de piedras *lenticuladas*, esto es, moles compuestas de piedras lenticulares, las cuales eran de diversas figuras y de volúmenes diferentes, pudiendo pesar las mayores 40 ó 50 libras. El mismo profesor observó que la parte del monte en que se hallan estas piedras lenticulares, parecia haberse hundido; y efectivamente vió en aquel paraje una depresion irregular, oblicua y muy inclinada al horizonte, en la cual una de las estremidades mira á la parte superior del monte, y la otra á la parte inferior; aunque no pudo percibir distintamente las dimensiones de este hundimiento á causa de la nieve que le cubria casi por todas partes, sin embargo de haber hecho esta observacion en el mes de agosto. Tanto los bancos de piedra que rodean aquellas piedras lenticuladas, como los que están inmediatamente debajo de ellas, son calizos hasta mas de 230 varas de descenso. Esta montaña de Nas parece á la vista tan elevada como el Canigú, y en ninguna parte presenta vestigios de volcan.

Infinitos serian los ejemplos que pudiera presentar de conchas marítimas encontradas en infinitos parajes, tanto en Francia como en las diferentes provincias de Europa, sino fuese abultar inútilmente esta obra con hechos particulares, multiplicados ya con demasía, y de los cua-

Digitized by Google

les es imposible dejar de sacar la consecuencia evidente de que nuestras tierras, habitadas en la actualidad, han estado antiguamente cubiertas del mar, y por tiempo muy dilatado.

Permítaseme solo añadir que estas conchas marítimas se encuentran, como hemos visto, en diferentes estados: unas petrificadas, esto es, amoldadas en una materia lapídea, y otras en su estado natural, quiero decir, conforme se encuentran en el mar. La cantidad de conchas petrificadas, que propiamente no son sino piedras figuradas por las conchas, es infinitamente mayor que la de las conchas fósiles, y por lo comun no se encuentran unas y otras juntas, ni aun en sitios que estén contiguos. Casi solo en las cercanías y á algunas leguas de distancia del mar, se encuentran capas de conchas en su estado natural; siendo estas conchas ordinariamente las mismas que hay en los mares contiguos: y solo al contrario, en las tierras mas distantes del mar y en las colinas mas altas, es donde casi por todas partes se encuentran conchas petrificadas, en las cuales hay gran número de especies que no pertenecen á nuestros mares, y muchas tambien que no tienen ningun análogo viviente, siendo estas últimas de aquellas especies antiguas de que hemos hablado, que solo existieron en el tiempo del gran calor del globo. De

Digitized by Google

mas de cien especies que pudieran contarse de cuernos de amon, dice uno de nuestros sabios académicos, y que se encuentran en Francia en los contornos de Paris, de Ruan, de Dive, de Langres y de Leon, en las Cevenas, en Provenza y en el Poitu, en Inglaterra, en Alemania, y en otros parajes de Europa, solo hay una especie llamada *nautilus papyraceus*, nautilo papiráceo, que se encuentra en nuestros mares, y cinco ó seis especies que se crian en los mares estranjeros (1).

(1) *Mémoires de l' Académie de sciences*, año 1722, fol. 242.

Digitized by Google

Adiciones

AL ARTICULO VIII. PRODUCCIONES DEL MAR.

(*a*) Fue tal la impresion que hizo en algunas gentes la autoridad del autor de esta carta, que resolvieron verificar por sí mismos si las objeciones contra lo que digo en órden á las conchas tenian algun fundamento; y creo deber poner aquí el estracto de una memoria que se me ha enviado, y que en mi concepto fue hecha con este designio:

«En varias provincias de este Reino, y tambien de Italia, dice el P. Chabenat, he visto piedras figuradas, y en ciertos parajes en tanta copia y colocadas de tal modo, que no puede dejar de creerse que aquellas partes de la tierra fueron en otro tiempo fondo de mar. He visto conchas de todas especies y perfectamente semejantes, que en nada difieren de sus análogos vivientes; las he visto de la misma figura y del mismo tamaño; y esta observacion me ha parecido suficiente para persuadirme que todos estos individuos eran de diferentes edades, pero

Digitized by Google

de la misma especie. He visto tambien cuernos de amon, desde el tamaño de media pulgada hasta cerca de tres pies de diámetro; veneras de todos tamaños; otras conchas bivalvas y univalvas; y finalmente, belemnitas ó lyncurios (*), hongos marinos ó anémonas de mar, etc.

«Harto nos demuestran la configuracion y el número de todas estas piedras figuradas que fueron en otro tiempo animales habitadores del mar. Sobre todo, la concha de que están cubiertas parece no deja duda de ser así, porque en algunas se encuentra tan lustrosa, tersa y natural como en los vivos; de suerte, que si estuviese separada del molde interior, no se creeria que estaba petrificada. No sucede lo mismo con otras muchas piedras figuradas, dispersas en la dilatada y hermosa llanura que se estiende desde Montalban hasta Tolosa, desde Tolosa á Alby, y por los parajes circunvecinos: todo aquel llano está cubierto de tierra vegetal desde el grueso de pie y medio hasta el de dos pies; despues se encuentra una capa de cascajo grueso, de cerca de dos pies de profundidad; debajo de esta capa de cascajo hay otra de arena fina, casi del mismo grueso; y debajo de la arena fina se encuentra la roca y peña viva. He examinado

(*) Especie fósil perteneciente á los nautilos.

Digitized by Google

atentamente el cascajo grueso, le examino diariamente, y encuentro en él infinidad de piedras figuradas de una misma forma y de diferentes tamaños. En él he visto muchas *holoturias* (*) y otras piedras de figura regular y perfectamente semejantes; y todo ello parecia decirme claramente que todo aquel pais habia sido antiguamente fondo de mar, el cual por alguna revolucion repentina se retiró y dejó en él sus producciones, como en otros muchos parajes. Sin embargo, suspendí mi juicio en vista de las objeciones de Mr. de V., porque para responder á ellas queria juntar la esperiencia á la observacion.»

Al efecto de hacer patente que las conchas que se hallan en el seno de la tierra son de la misma naturaleza que las del mar, pasa despues el P. Chabenat á referir varios esperimentos, que omito porque no contienen novedad alguna, y porque nadie duda de la identidad de naturaleza entre las conchas fósiles y las marítimas; y concluye su memoria diciendo «que no puede haber duda en que todas las conchas que se

(*) Llámanse así ciertos zoófitos de cuerpos cilíndrico y coriáceo, cuya boca colocada en la parte anterior y armada de un disco huesoso, está rodeada de tentáculos ramosos y retractiles, conforme se verá mas adelante y en su debido lugar.

Digitized by Google

encuentran en el seno de la tierra, son verdaderas conchas y despojos de animales del mar que en otro tiempo cubria todas estas regiones, y que por consiguiente las objeciones del autor de la carta carecen de todo fundamento (1).

(*b*) No puedo dejar de hacer dos observaciones, que me parecen esenciales, acerca de esto. La primera es que los cuernos de amon, que parece componen mas bien un género que una especie en la clase de los testáceos, segun difieren unos de otros en figura y tamaño, son realmente despojos de otras tantas especies que han perecido y no subsisten ya. He visto algunos de ellos tan pequeños, que no tenian una línea de diámetro, y otros por lo contrario cuyo diámetro pasaba de tres pies: observadores fidedignos me han asegurado haberlos visto aun mucho mayores, y entre otros uno de 9 pies y 4 pulgadas de diámetro, y mas de un pie de grueso Estos diferentes cuernos de amon parece que forman especies distintas claramente

(1) Memoria manuscrita sobre las piedras figuradas, por el P. Chabenat. Montaban, 8 de octubre de 1773.

Digitized by Google

separadas, pues unos son mas aplastados que otros, los hay mas ó menos acanalados, todos espirales, pero terminados de diverso modo, tanto en su centro como en sus estremos; y estos animales, tan numerosos en otro tiempo, no se encuentran ya en ninguno de nuestros mares, ni los conocemos sino por sus despojos, cuyo inmenso número no puedo esplicar mejor que con un ejemplo que tengo siempre á la vista. En una mina de hierro en grano, cerca de Etivey, tres leguas de mis ferrerías de Buffon, la cual se trabaja hace mas de ciento cincuenta años, y de donde se ha sacado durante este tiempo todo el mineral que se ha consumido en la fragua de Aisy; en esta mina, digo, se ve tanta copia de cuernos de amon enteros y en fragmentos, que parece que la mayor parte del mineral ha sido modelado en aquellas conchas. La mina de Conflans, en Lorena, que se funde en el horno de Saint-Loup, en el Franco Condado, tampoco se compone sino de belemnitas y cuernos de amon; y estas últimas conchas ferruginosas son de tan diversos tamaños, que las hay desde el peso de dos adarmes hasta el de doscientas libras (1), y pudiera citar otros parajes en que abundan igualmente. Lo mismo sucede

(1) *Mémoires de physique de Mr. Grignon*, fol. 378.

Digitized by Google

con las belemnitas, piedras lenticulares y otra multitud de conchas, de las cuales no se encuentran actualmente análogos vivientes en ninguna region del mar, sin embargo de estar casi universalmente esparcidas en toda la superficie de la tierra. Yo estoy persuadido que todas estas especies que ya no existen, subsistieron antiguamente durante todo el tiempo en que el temple del globo y de las aguas del mar era mas caliente que lo es en el dia; y creo que del mismo modo podrá suceder que, á proporcion que el globo se vaya enfriando, cesen de multiplicar y perezcan otras especies que actualmente viven, como han perecido las primeras á causa de la frialdad.

Pasemos á la segunda observacion. Algunos de los huesos enormes, que yo entendia ser de animales desconocidos, y cuyas especies suponia perdidas, habiéndolos examinado escrupulosamente, me han parecido sin embargo pertenecer á la especie del elefante y á la del hipopótamo ó caballo marino; bien que debe entenderse que pertenecieron á hipopótamos y elefantes mayores que los del tiempo presente. En los animales terrestres solamente conozco una especie perdida, que es la del animal cuyas muelas se hallarán dibujadas, con sus dimensiones, en las

Digitized by Google

Epocas de la naturaleza; pues los demas dientes y huesos de estraordinario tamaño que he podido recoger, han pertenecido á hipopótamos y elefantes.

Digitized by Google

PRUEBAS

DE LA

TEORIA DE LA TIERRA.

ARTICULO IX.

SOBRE LAS DESIGUALDADES DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA.

Si bien las desigualdades de la superficie de la tierra pudieran á primera vista reputarse como imperfeccion en la figura del globo, con todo son por lo contrario disposicion favorable, y al mismo tiempo precisa para conservar la vegetacion y la vida en el planeta que habitamos. Para cerciorarse de esto bastará que nos detengamos por un instante á imaginar lo que seria la tierra si su superficie fuese igual y regular; y se verá que, en vez de colinas agradables de donde salen aguas puras para mantener el verdor de la tierra, en vez de campiñas ricas y floridas en que las plantas y los animales encuentran fácilmente su nutrimento, el globo entero estaria cubierto de un triste mar, y la

Digitized by Google

tierra únicamente conservaria de todos sus atributos el de ser un planeta opaco, abandonado y destinado, cuando mucho, á ser habitacion de peces.

Pero, prescindiendo de la necesidad moral, que rara vez debe servir de prueba en materias filosóficas, hay una necesidad de física para que la superficie de la tierra sea irregular, la cual consiste en que, aun cuando se la suponga perfectamente regular en su orígen, el movimiento de las aguas, los fuegos subterráneos, los vientos y demas causas esteriores hubieran debido necesariamente producir con el tiempo irregularidades semejantes á las que existen en la actualidad.

Las profundidades del Océano son sin duda las mayores desigualdades que se notan, comparadas con la elevacion de los montes; pero no por esto se presentan menos variadas, aun á muchas distancias de las tierras, por cuanto se asegura haber parajes que tienen hasta una legua de profundidad, sin embargo de que esto es raro, y las profundidades mas comunes solo tienen de sesenta á ciento cincuenta brazas. Los golfos y las cercanías de las costas son mucho menos profundos; y los estrechos por lo comun son los sitios del mar en que el agua tiene menos profundidad.

Digitized by Google

Para sondear las profundidades del mar se usa comunmente de un pedazo de plomo llamado *escandallo*, de treinta á cuarenta libras de peso, atado á una cuerda delgada, y nombrada *sondalesa*; y no hay duda en que este método es muy bueno para profundidades ordinarias; pero cuando se quieren sondear grandes profundidades, se puede incurrir en error, y no encontrar fondo donde le hay; porque siendo la cuerda específicamente menos pesada que el agua, sucede que despues de haber soltado, ó *filado* como dicen los marineros, mucha porcion de ella, el volúmen del escandallo y el de la cuerda pesan lo mismo ó acaso menos que igual volúmen de agua, en cuyo caso la *sondalesa* cesa de bajar, y se aleja en línea oblicua, manteniéndose siempre á la misma altura; por lo cual para sondear grandes profundidades se deberia echar mano de una cadena de hierro ó de otra materia mas pesada que el agua. De ahí es probablemente que por falta de esta precaucion nos dicen los navegantes que el mar no tiene fondo en gran número de parajes.

Generalmente hablando, las profundidades en alta mar se aumentan ó disminuyen con bastante uniformidad, y por lo comun, cuanto es mayor la distancia de las costas, es mayor tambien la profundidad. Esto, sin embargo, no

Digitized by Google

es tan general que no tenga alguna escepcion; porque efectivamente en medio del mar hay ciertos parajes en que se encuentran escollos, como en los *Abrolhos* en el mar Atlántico; y otros que tienen bancos de muy considerable estension, como el Gran Banco, el banco llamado *le Borneur* en nuestro océano, los bancos y los bajíos del océano Indico, etc.

De la misma suerte son muy desiguales las profundidades en las cercanías de las costas: sin embargo, se puede dar por regla fija que la profundidad del mar en la costa es proporcional siempre á la altura de la misma; de suerte, que si esta es muy elevada, será muy grande la profundidad del mar; y al contrario, si la playa es baja y su terreno llano, la profundidad es muy corta, así como sucede en los rios, donde las márgenes elevadas anuncian siempre mucha profundidad, mientras que los playazos y las riberas al nivel del agua indican por lo comun que hay vado, ó á lo menos que la profundidad es mediana.

Aunque no sea muy difícil sondear las profundidades del mar, todavía es mas fácil medir la altura de los montes, bien sea valiéndose para esto último de la geometría-práctica, ó bien del barómetro, el cual puede manifestar la altura de un monte con mucha exactitud, sobre

Digitized by Google

todo en los paises en que no es considerable su variacion, como en el Perú y bajo los demas climas del ecuador. La mayor parte de eminencias que descuellan en la superficie del globo se han medido por uno ú otro de estos medios, y encontrádose, por ejemplo, que las montañas mas altas de Suiza se elevan sobre el nivel del mar cerca de mil seiscientas toesas mas que el Canigú, que es uno de los montes mas altos de los Pirineos (1). Parece, pues, que aquellas son las montañas mas altas de Europa, puesto que de ellas sale gran número de rios, cuyas aguas van á parar á diferentes mares muy distantes, como el Po que entra en el mar Adriático, el Rin que se pierde en las arenas de Holanda, el Ródano que desagua en el Mediterráneo, y el Danubio que corre hasta el mar Negro; y siendo constante que estos cuatro rios, cuyos desembocaderos se hallan tan distantes unos de otros, toman todos parte de sus aguas del monte de San Gotardo y de las montañas inmediatas, no puede quedar duda en que aquel es el punto mas elevado de Europa.

Los montes mas altos de Asia son el Tauro, el Imao, el Cáucaso y los montes del Japon, todos los cuales son mas elevados que los de

(1) *Histoire de l'Académie*, 1708, pág. 24.

Digitized by Google

Europa : los de Africa, como el grande Atlas y los montes de la Luna, son, por lo menos, tan altos como los de Asia; y los mas elevados de todos son los de la América meridional, señaladamente los del Perú, que tienen hasta tres mil toesas de altura sobre el nivel del mar. En general, las montañas que descuellan entre los trópicos son mas altas que las de las zonas templadas, y estas mas que las de las zonas frias; de suerte, que las desigualdades de la superficie de la tierra son mayores proporcionalmente á su cercanía al ecuador. Pero estas desigualdades, aunque muy notables respecto de nosotros, son nada consideradas respecto del globo terrestre, pues tres mil toesas de diferencia en tres mil leguas de diámetro corresponden á una toesa en cada legua, ó á un pie en dos mil y doscientos pies, lo cual en un globo de dos pies y medio de diámetro apenas compone la sexta parte de una linea (*); y de este modo la tierra,

(*) He aquí los cálculos que hace el sabio Virey con este mismo motivo. Las mayores profundidades de las minas no pasan de 6 á 800 brazas, y apenas forman $\frac{1}{14000}$ del diámetro del globo : los profundos abismos del mar nos son desconocidos, pero no hay apariencias de que sean muy considerables; y por otra parte, el Chimborazo y el Himalaya, que son los montes mas elevados de que tenemos noticia,

Digitized by Google

cuya superficie nos parece atravesada y cortada por la altura soberbia de los montes y por la profundidad enorme de los mares, no está, sin embargo, relativamente á su volúmen, sino surcada ligerísimamente de desigualdades tan imperceptibles, que no pueden causar ninguna diferencia en la figura del globo.

Los montes son continuados y forman cordilleras en los continentes; pero se ven mas interrumpidos y aislados en las islas, donde se elevan por lo comun sobre el nivel del mar en figura cónica ó piramidal, en cuyo caso toman el nombre de *picos*. El pico de Tenerife, en la isla del

apenas tienen mas que legua y media de elevacion perpendicular sobre el nivel del mar. Asi pues, aquellas montañas no figuran sobre nuestra esfera, cuya circunferencia tiene cerca de 9.000 leguas, sino como una rugosidad de línea y media de altura en la periferia de una bola de 63 pies de circunferencia.

A la verdad las diminutas prominencias de la corteza de una naranja, proporcionalmente son montañas mas portentosas que las cadenas de las Cordilleras, el Atlas y el Cáucaso. La luna tiene riscos, escarpaduras y profundidades, dobles por lo menos que los de la tierra; y Vénus, cuya mole es igual con poca diferencia á nuestro planeta, parece que tiene montes enormes de seis á ocho leguas de elevacion.

Digitized by Google

Hierro (*), es uno de los montes mas altos de la tierra, y tiene cerca de legua y media de elevacion perpendicular sobre el nivel del mar: el pico de San Jorge en una de las islas de las Azores, y el de Adan en la de Ceilan, son tambien muy elevados. Todos estos picos se componen de rocas acumuladas unas sobre otras, y vomitan por su cima fuego, cenizas, betun, minerales y piedras; y aun hay islas que realmente no son sino cimas ó vértices de montes, como la isla de Santa Helena, la isla de la Ascension, la mayor parte de las Canarias, y las de las Azores: debiendo advertirse que en el mayor número de islas, promontorios y demas tierras avanzadas al mar, la parte del centro es siempre la mas elevada, y que ordinariamente

(*) Aqui padece el autor tres equivocaciones: el pico no se llama de Tenerife (**), sino de Teyde; está en la isla de Tenerife, y no en la de Hierro; y su altura perpendicular, segun observaciones hechas últimamente por Mr. Bouguer, de la Academia de las ciencias de Paris, es de 2.500 toesas, que hacen 5833 ½ varas castellanas.

NOTA DE DON JOSÉ CLAVIJO.

(**) Mas comunmente se llama de Tenerife, en razon de la isla donde se halla. Su elevacion es tan desmesurada, que se descubre á 40 leguas de distancia en alta mar.

Digitized by Google

están separadas en dos mitades por una cordillera de montañas que las atraviesa en su mayor longitud, como sucede en Escocia con el monte Gransbain, que se estiende de oriente á occidente, y divide la isla de la Gran Bretaña en dos partes. Lo propio se observa en las islas de Sumatra, de Luzon, de Borneo, en las islas Célebes, en las de Cuba y de Santo Domingo, y tambien en la Italia, á la cual atraviesa en toda su longitud el monte Apenino; en la península de Corea, en la Malaya, etc.

No hay cosa mas sabida que la diferencia notable entre la elevacion de las montañas. Las que se llaman cerros son las mas bajas de todas; vienen despues las colinas, montañas de mediana elevacion; á estas sigue un tercer órden de montañas mas altas, las cuales por lo comun están como las precedentes pobladas de árboles y plantas, bien que ni unas ni otras suministran manantiales, escepto en su parte inferior; y finalmente, las mas altas de todas son aquellas sobre las cuales solo se encuentra arena, piedras, pedernales y rocas, cuyas puntas se elevan muchas veces hasta superar las nubes. Al pie de estas rocas es justamente donde hay pequeños espacios, llanuras de corta estension, concavidades, y especies de valles, en que el agua de lluvia, los hielos y la nieve se depositan

Digitized by Google

y forman estanques, lagos y fuentes, de donde sacan los rios su orígen (1).

No es menos diversa tambien la figura de los montes, pues unos forman cordilleras de casi igual altura en larguísima estension de terreno, y otros están cortados por valles muy profundos: los contornos de unos son bastante regulares, y los de otros parece á primera vista que tienen toda la irregularidad posible; y aun á veces en medio de una vega se encuentra un montecillo aislado. Así como hay montes de distintas especies, hay tambien dos géneros de llanuras: unas en terrenos bajos, y otras en montes; las primeras están ordinariamente cortadas por el curso de algun rio caudaloso, las otras, aunque de bastante estension, carecen de igual beneficio, y cuando mas tienen algun riachuelo. Semejantes llanuras de los montes son comunmente muy elevadas, y siempre escabrosa su subida: forman paises sobre otros paises, como sucede en Auvernia, en Saboya y en otros muchos paises elevados; y su terreno es firme y tenaz, y produce mucha yerba y plantas olorosas, por lo cual los pastos de estas llanuras de montañas se reputan por los mejores de todos.

(1) *Lettres philosophiques sur la formation des sels, etc.*, pag. 198.

Digitized by Google

Las cumbres de las montañas elevadas se componen de peñascos mas ó menos empinados, que, vistos sobre todo de lejos, se asemejan á las olas del mar (1). No refiero esta particularidad como observacion en cuya virtud solamente se pueda asegurar, segun lo hemos hecho, que los montes han sido formados por las olas del mar, sino únicamente porque concuerda con todas las demas observaciones. Lo que prueba con evidencia que el mar ha cubierto y formado los montes, son las conchas y demas producciones marítimas que se encuentran por todas partes, y en tanta abundancia, que no es posible hayan sido trasportadas del mar actual á unos continentes tan remotos y á tan considerables profundidades; las capas horizontales y paralelas que se observan en todos los paises, y que solo pueden haber sido formadas por las aguas; la composicion de las materias (aun de aquellas que son las mas duras, como la piedra y el mármol), en la cual se reconoce claramente que estaban reducidas á polvo antes de la formacion de los mismos mármoles y piedras, y se precipitaron al fondo del agua bajo forma de sedimento; la exactitud con que las conchas están

(1) *Lettres philosophiques sur la formation des sels, etc.*, pag. 196.

Digitized by Google

amoldadas en dichas materias; el interior de las mismas conchas, lleno absolutamente de las materias en que están encerradas; y en fin, los ángulos correspondientes de los montes y de las colinas, que ninguna otra causa natural hubiera podido formar sino las corrientes del mar; la igualdad de elevacion en las colinas opuestas; las capas de las distintas materias que en ellas se encuentran á una misma altura; y la direccion de los montes, cuyas cordilleras corren siguiendo el mismo rumbo, al modo que vemos estenderse las olas del mar.

Con respecto á las profundidades que se hallan en la superficie del globo, las del mar son sin disputa las mayores; pero como no se presentan á la vista, ni se puede juzgar de ellas sino por medio de la sonda, solo hablarémos de las profundidades de la tierra firme, tales como los valles profundos que hay entre los montes, los precipicios que se ven en los peñascos, y los abismos que se observan desde la cumbre de los montes, como el abismo del monte Ararat, los precipicios de los Alpes, y los valles de los Pirineos, cuyas profundidades, que son consecuencia natural de la elevacion de los montes, reciben las aguas y las tierras que se deslizan de ellos; motivo por el cual su terreno es ordinariamente muy poblado y fértil. En cuanto á los

Digitized by Google

precipicios que se observan entre los peñascos, son resultas del hundimiento de los mismos, cuya base cede á veces mas de un lado que de otro, de la accion del aire y del hielo que los hiende y separa, y de la caida impetuosa de los torrentes que se abren caminos y arrastran cuanto se opone á su violencia; pero los abismos, quiero decir, los enormes y vastos precipicios que se encuentran en la cima de los montes, y á cuya profundidad es imposible á veces bajar, sin embargo de tener una legua ó media de circunferencia, fueron sin duda formados por el fuego, habiendo sido en otro tiempo bocas de volcanes, por las cuales fue arrojada toda la materia que allí falta, mediante la accion y la esplosion de los fuegos subterráneos, que despues se apagaron por falta de pábulo. El abismo del monte Ararat, cuya descripcion trae Tournefort en su *Viaje de Levante*, está rodeado de peñascos negros y quemados, de la misma suerte que algun dia lo estarán los abismos del Etna, del Vesubio y de todos los demas volcanes, cuando hayan consumido las materias combustibles que encierran en sus senos.

En la *Historia natural de la provincia de Stafford, en Inglaterra*, escrita por Plot, se habla de una especie de sima que se sondeó hasta la profundidad de 3.033 pies, ó 1.011 varas per-

Digitized by Google

pendiculares, sin haberse encontrado agua en ella, ni aun su fondo, por no ser la cuerda bastante larga (1).

Las grandes concavidades y las minas profundas están por lo comun en los montes, y nunca bajan ni con mucho hasta el nivel de las llanuras; de lo cual resulta que sabemos, cuando las registramos, lo que hay en el interior del monte, pero de ningun modo en el del globo.

Añádese además que estas profundidades no son en efecto muy considerables. Ray asegura que las minas mas profundas no llegan á media milla de profundidad; y la mina de Cotteberg, que en tiempo de Agrícola pasaba por la mas profunda de cuantas se conocian, solo tenia 2.816 pies de profundidad perpendicular. Es verdad que en ciertos parajes hay simas ó cavernas, como la que acabamos de citar de la provincia de Stafford, ó el Poolshole, en la provincia de Derby en Inglaterra, cuya profundidad es mayor; pero todo ello no supone nada comparado con el espesor del semidiámetro del globo.

Si los reyes de Egipto, en lugar de haber construido pirámides y elevado tan soberbios monumentos de sus riquezas y orgullo, hubiesen hecho el mismo gasto para sondear la tierra y

(1) Véase *Journal des Savants*, año de 1680, p. 12.

Digitized by Google

hacer en ella una escavacion como de una legua de profundidad, acaso se hubieran encontrado materias que hubiesen resarcido el coste y la fatiga, ó por lo menos tendríamos las noticias que nos faltan acerca de las materias de que se compone lo interior del globo, lo cual pudiera tal vez traernos la mayor utilidad.

Volvamos empero á los montes, y verémos que los mas elevados están en paises meridionales; puesto que cuanta es mayor la proximidad al ecuador, tanto mayores desigualdades se encuentran sobre la superficie del globo, lo cual es fácil de probar con una sucinta enumeracion de los montes y de las islas.

En América las Cordilleras, que son los montes mas elevados de la tierra, están puntualmente debajo del ecuador, y se estienden por ambos lados mucho mas allá de los círculos en que se halla comprendida la zona Tórrida.

En Africa, los altos montes de la Luna y de Monomotapa y el grande y el pequeño Atlas están debajo del ecuador ó poco distantes de él.

En Asia, el monte Cáucaso, cuya cordillera se estiende bajo diferentes nombres hasta las montañas de la China, está situado, en toda su estension, mas cerca del ecuador que de los polos.

En Europa, los Pirineos, los Alpes y las mon-

Digitized by Google

tañas de la Grecia, que forman una misma cordillera, están igualmente menos distantes del ecuador que de los polos.

Es de notar que todos los montes referidos son mas elevados, mas considerables y de mayor estension en longitud y en latitud, que los montes de los paises septentrionales.

Por lo que mira á la direccion de estas cordilleras, se verá que los Alpes, tomados en toda su estension, forman una cadena que atraviesa todo el continente desde España hasta la China; pues empiezan á orillas del mar en Galicia, siguen hasta los Pirineos, atraviesan la Francia por el Vivarés y Auvernia, dividen la Italia, se estienden á la Alemania y por encima de la Dalmacia hasta Macedonia, y de allí van á juntarse con los montes de Armenia, el Cáucaso, el Tauro, y el Imao, corriendo hasta el mar de Tartaria. De la misma suerte el Atlas atraviesa el continente de Africa de occidente á oriente, desde el reino de Fez hasta el estrecho del mar Rojo; y los montes de la Luna siguen tambien igual direccion.

Mas en América la direccion es enteramente contraria, y las Cordilleras y demas montes se estienden mas bien del septentrion al mediodia que de oriente á occidente (*a*).

Todo cuanto acabamos de notar con respecto

Digitized by Google

á las mayores eminencias del globo, puede no menos observarse en órden á las mayores profundidades del mar. Los mares mas vastos y profundos se acercan mas al ecuador que á los polos, y de esta observacion resulta que las mayores desigualdades del globo se encuentran en los climas meridionales. Las irregularidades que existen en la superficie del globo son causa de una infinidad de efectos ordinarios y estraordinarios: por ejemplo, entre los rios Indo y Gánges hay una estensa península, dividida en su medio por una cordillera llamada *el Gate*, la cual corre del septentrion al mediodia, desde las estremidades del monte Cáucaso hasta el cabo de Comorin, teniendo al un lado al Malabar, y al otro á Coromandel: del lado del Malabar, entre aquella cordillera de montañas elevadas y el mar, la estacion del verano es desde el mes de setiembre hasta el de abril, y en todo aquel tiempo está el cielo sereno y no hay ninguna lluvia: al otro lado de la cordillera, en la costa de Coromandel, esta misma estacion es su invierno, y llueve diariamente y con abundancia; y desde el mes de abril hasta el mes de setiembre es allí la estacion del verano, y la del invierno en el Malabar: de suerte, que en algunos parajes que apenas distan veinte leguas, se puede mudar de estacion con solo atravesar la montaña.

Digitized by Google

Aseguran que sucede lo propio en el cabo Razalgate en Arabia, y tambien en Jamáica, la cual está separada en su medio por una cordillera cuya direccion es de oriente á occidente; y que los plantíos que hay al mediodia de aquellas montañas gozan del calor del verano, mientras los que están al septentrion sufren el rigor del invierno en el mismo tiempo. El Perú, que está situado debajo de la línea y se estiende cerca de mil leguas hácia el mediodia, está dividido en tres zonas, largas y estrechas, que aquellos habitantes llaman *llanos*, *sierras*, y *andes*: los *llanos*, que son las vegas ó llanuras, se estienden siguiendo la longitud de las costas del mar del Sur; las *sierras* son colinas en que hay algunos valles; y los *andes* son aquellas famosas Cordilleras reputadas por las montañas mas altas del mundo. Los *llanos* tienen diez leguas, poco mas ó menos, de ancho; el de las *sierras* llega á veinte en muchos parajes; y los *andes* tienen igual anchura, algunas veces mas y algunas menos: debiendo advertirse que estas latitudes son de levante á poniente, y las longitudes de septentrion á mediodia. Es sumamente curioso y digno de observacion en aquella parte del mundo, que en los *llanos* y á lo largo de toda aquella costa sopla constantemente el viento sudoeste; lo cual es contrario á lo que de

Digitized by Google

ordinario se esperimenta en la zona Tórrida, y al paso que en dichos *llanos* no llueve ni truena nunca, aunque cae algunas veces un poco de rocío, llueve de otra parte casi continuamente en los *andes*; mientras que en las *sierras*, que están entre los *llanos* y los *andes*, llueve en época determinada, desde el mes de setiembre hasta el de abril.

Era observacion por cierto bien antigua la de que las cordilleras de los montes mas elevados corrian de occidente á oriente; y aunque despues de descubierto el nuevo Mundo se notó que habia allí montes muy considerables que se dirigian del norte al sur, nadie sin embargo hasta Mr. Bourguet habia reparado en la maravillosa regularidad de la estructura de aquellas masas enormes. Este autor, despues de haber atravesado treinta veces los Alpes por catorce parajes distintos, dos veces el Apenino, y hecho muchas escursiones por los contornos de dichos montes y del Jura, observó que la circunferencia de todas las montañas tiene casi la figura de las obras de fortificacion. Cuando la mole de una montaña tiene su direccion de occidente á oriente, forma ángulos salientes que miran, cuanto es posible, al norte y al mediodia; y esta admirable regularidad es tan visible en los valles, que parece transitarse en ellos por un ca-

Digitized by Google

mino cubierto muy regular; puesto que, si por ejemplo, se viaja por un valle del norte al sur, se observa que la montaña que está á la derecha forma puntas ó ángulos que miran al oriente, mientras los de la montaña que está á la izquierda miran al occidente; de suerte, que los ángulos salientes de cada lado corresponden sin embargo con reciprocidad á los ángulos entrantes alternativamente opuestos. Los ángulos que forman las montañas en los valles espaciosos son menos agudos, porque el declive es menos rápido y están mas distantes unos de otros; mas en las llanuras solo se notan en cuanto á lo que respecta al curso de los rios que ordinariamente corren por medio de ellas, y sus recodos naturales corresponden á las puntas mas notables ó á los ángulos mas avanzados de las montañas en que termina el terreno por donde corren los rios. Es de admirar que no se hubiese notado una cosa tan visible, ni reparado que cuando el corte de una de las montañas que rodean á un valle es menos vertical que el de la otra, el rio hace su curso mucho mas cerca de la montaña mas tajada, y no corre por medio del valle (1).

(1) Véanse *Lettres philosophiques sur la formation des sels*, pag. 181 y 200.

Digitized by Google

No menos pueden añadirse otras particularidades en confirmacion de estas observaciones generales. Las montañas de Suiza, por ejemplo, son mucho mas tajadas y de pendiente mas rápido por la parte del sur que por la del norte, y mucho mas tambien por el poniente que por el levante, como se puede ver en la montaña Gemmi en el monte Brisé, y en casi todas las demas montañas. Las mas altas de aquel pais son las que separan la Valesia y los Grisones de la Saboya, el Piamonte y el Tirol, cuyos países son una continuacion de dichas montañas, puesto que su cordillera se estiende hasta el Mediterráneo, y continua todavía bastante trecho bajo las aguas del mismo mar. Los montes Pirineos son igualmente continuacion de la vasta montaña que empieza en la Valesia superior, y cuyos ramales se estienden á mucha distancia al occidente y al mediodia, manteniéndose siempre muy elevados; cuando, al contrario, por la parte del septentrion y del oriente van bajando por grados hasta rematar en llanuras, conforme se ve en los vastos paises que el Rin, por ejemplo, y el Danubio riegan antes de llegar á sus embocaduras; en vez de que el Ródano baja con rapidez al Mediterráneo, llevando su curso hácia el mediodia. La misma observacion acerca de la mayor rapidez de los pendientes de las montañas

Digitized by Google

por las partes del mediodia y del poniente, que por las del levante y el septentrion, se halla verificada en las montañas de Inglaterra y en las de Noruega; pero en ningun paraje del mundo se verifica esto con mayor evidencia, que en el Perú y Chile, donde la larga cadena de las Cordilleras se ve cortada en línea vertical por la parte de poniente en la costa del mar Pacífico, mientras que por el lado de levante va bajando suavemente hasta rematar en vastas llanuras regadas por los rios mas caudalosos del globo (1).

Mr. Bourguet, á quien es debida esta útil observacion de la correspondencia de los ángulos de las montañas, la llama con justo motivo *llave de la teoría de la tierra* : sin embargo, me parece que si hubiese conocido toda la importancia de su observacion, se hubiera servido de ella mas felizmente enlazándola con hechos oportunos, y hubiera dado una teoría de la tierra mas verosímil, cuando en su Memoria, cuyo estracto queda visto, solo presenta el proyecto de un sistema hipotético en que la mayor parte de las consecuencias son falsas ó precarias. La teoría que yo he dado estriba en cuatro hechos principales, de que no parece se pueda du-

(1) Véanse *Transact. philosoph. Abridg'd* tom. VI, part. 2, pág. 158.

Digitized by Google

dar despues de haber examinado las pruebas que las evidencian: el primero es, que la tierra, por todas partes y hasta profundidades considerables, se compone de capas paralelas y de materias que estuvieron en otro tiempo en estado de blandura; el segundo, que el mar cubrió por algun tiempo la tierra que habitamos; el tercero, que las mareas y demas movimientos de las aguas producen desigualdades en el fondo del mar; y el cuarto, que las corrientes del mismo son las que dieron á la circunferencia de las montañas la figura que tiene, y la direccion recíproca de que tratamos.

Cuando se hayan leido las pruebas que espongo en los artículos siguientes, se juzgará si me he escedido en asegurar que estos hechos, sólidamente establecidos, comprueban tambien la verdadera teoría de la tierra. Lo que he dicho en el texto acerca de la formacion de las montañas no necesita esplicaciones mas dilatadas; pero haciéndome cargo de que se me puede objetar que no doy cuenta de la formacion de los picos ó vértices de los montes, ni de algunos otros hechos particulares, me ha parecido preciso añadir aquí las observaciones y reflexiones que he hecho sobre este asunto.

He procurado formarme una idea clara y general del modo con que están colocadas las di-

Digitized by Google

ferentes materias de que se compone el globo; y á su consecuencia me ha parecido que pueden considerarse diversamente de lo que se ha hecho hasta aquí, para lo cual establezco dos clases generales á que las reduzco todas. La primera está formada de aquellas que encontramos puestas por capas horizontales, ó inclinadas con regularidad; y la segunda, de todas las que se encuentran en cúmulos, surcos y venas perpendiculares ó inclinadas irregularmente. En la primera clase se comprenden las arenas, las arcillas, los granitos ó la peña viva, los guijarros y las berroqueñas en grandes masas, el carbon de piedra, las pizarras, los esquistos, etc., y tambien las margas, las cretas, las piedras calcinables, los mármoles, etc.; y en la segunda coloco los metales, los minerales, los cristales, las piedras finas, y los guijarros en pequeñas masas. Estas dos clases comprenden generalmente todas las materias que conocemos, de las cuales las primeras deben su orígen á los sedimentos trasportados y depositados por las aguas del mar, conviniendo distinguir las que probadas al fuego se calcinan y reducen á cal, de las que se funden y vitrifican; y las segundas se reducen todas á vidrio, á escepcion de las que el fuego consume enteramente mediante la inflamacion.

En la primera clase distinguirémos desde

Digitized by Google

luego dos especies de arena: una que yo miro como la materia mas abundante del globo, y que es vitrificable, ó por mejor decir, un compuesto de fragmentos de vidrio; y otra en mucha menor cantidad, que es calcinable, la cual debe considerarse como vestigios ó polvo de la piedra, y que solo difiere del cascajo por el grueso de los granos. La arena vitrificable se halla generalmente colocada por capas, como todas las demas materias; pero estas capas se encuentran frecuentemente interrumpidas con masas de peñascos de berroqueña, de peña viva y de pedernal, materias que á las veces forman tambien bancos y capas de mucha estension. Si se examinan esta arena y estas materias vitrificables, son muy pocas las conchas de mar que se encuentran en ellas, y aun estas pocas no están colocadas por capas, sino como sembradas ó arrojadas á la ventura. Por ejemplo: yo puedo asegurar no haberlas visto nunca en piedra berroqueña. Esta piedra, que en ciertos parajes abunda mucho, no es otra cosa que un compuesto de partes areniscas que se han reunido: no se la encuentra sino en los parajes en que domina la arena vitrificable; y ordinariamente las canteras de berroqueña están en colinas puntiagudas, en tierras arenosas, y en eminencias interrumpidas. Puédese trabajar en ellas bajo

Digitized by Google

todas direcciones; y si acaso hay capas, distan mucho mas unas de otras que en las canteras de piedras calcinables ó de mármoles: córtanse en lo macizo de la misma trozos de berroqueña de toda suerte de dimensiones, y en cualquiera direccion, segun la necesidad y del modo que se tiene por mas cómodo; y sin embargo de ser difícil de labrar, su dureza se reduce á resistir á los golpes violentos sin hendirse ni romperse; pues por lo demás, la frotacion la gasta poco á poco y la reduce fácilmente á arena, á escepcion de ciertos clavos negruzcos que hay en ella, y cuya materia es tan dura que no la hacen mella las mejores limas. La peña viva es vitrificable como la berroqueña y de su misma naturaleza, con solo la diferencia de ser mas dura y estar sus partes mas unidas. Tambien hay en ella muchos clavos, semejantes á los que acabamos de referir, como puede observarse fácilmente en las cimas de los montes elevados, las cuales por la mayor parte suelen ser de esta especie de roca, no pudiéndose caminar sobre ellas algun tiempo sin advertir que dichos clavos cortan y rompen las suelas de los zapatos. Esta peña viva que se encuentra sobre los montes elevados, y que yo reputo por especie de granito, contiene gran cantidad de hojuelas

Digitized by Google

talcosas, y es tal su dureza que cuesta grandísimo trabajo labrarla.

He examinado con atencion la naturaleza de los clavos (*b*) que se encuentran en la berroqueña y en la peña viva; y he visto que es una materia metálica, fundida y calcinada á fuego muy violento, y perfectamente parecida á ciertas materias arrojadas por los volcanes, de que he visto gran cantidad en Italia, donde me aseguraron que los habitantes del pais las llaman *schiarri;* moles negruzcas y muy pesadas, en que el fuego, el agua ni la lima no pueden hacer impresion alguna, y cuya materia es muy diferente de la lava, pues esta es una especie de vidrio, y aquella mas parece metálica que vidriosa. Los clavos de la berroqueña y de la peña viva son muy parecidos á esta primera materia, lo cual indica tambien que todas ellas fueron licuadas en otro tiempo por el fuego.

En lo mas encumbrado de los montes se ve á veces en ciertos parajes prodigiosa cantidad de pedazos de peña viva, de notable tamaño, mezclada de hojuelas talcosas, con tan irregular colocacion, que parecen haber sido arrojados sin ningun designio; y aun se pudiera creer que habian caido de alguna altura inmediata, si los sitios en que se encuentran no fuesen mas elevados que los de las inmediaciones: pero su sustan-

Digitized by Google

cia vitrificable y su figura angulosa y cuadrada, como la de los peñascos de berroqueña, nos descubren un orígen que es comun á estas materias. De ahí es que en las grandes capas de arena vitrificable se forman trozos de berroqueña y de peña viva, cuya figura y situacion no siguen exactamente la posicion horizontal de aquellas, por cuanto las lluvias han ido acarreando lentamente de la cima de las colinas y de las montañas la arena que al principio las cubria, y han empezado por surcarlas y recortarlas en los intervalos que se hallaban entre los núcleos de berroqueña, conforme se ve que están recortadas las colinas de Fontainebleau: cada punta de colina corresponde á un núcleo que forma una cantera de berroqueña, y cada intervalo ha sido escavado y rebajado por las aguas que acarrearon la arena á las llanuras. Las montañas mas altas, cuyos vértices se componen de peña viva y terminan en los peñascos angulosos de que acabamos de hablar, habrán estado de la misma suerte cubiertas en otro tiempo de capas de arena vitrificable en que se formarian estos peñascos; y habiendo las aguas arrastrado toda la que los cubria y rodeaba, deberán haber quedado en la cima de las montañas en la misma posicion en que fueron formados. Estos peñascos se terminan por lo comun en puntas, y su

Digitized by Google

grueso va siempre en aumento segun se baja y escava mas profundamente; sucediendo á veces que un peñasco se une á otro por la base, este segundo á un tercero, y así consecutivamente, dejando intervalos irregulares entre sí; y como las lluvias quitaron con el trascurso de los tiempos y arrastraron toda la arena que cubria aquellos diferentes núcleos, de ahí es que solo ellos debieron quedar sobre las montañas altas, formando por tanto puntas mas ó menos elevadas, y he aquí el orígen de los picos de las montañas.

Supongamos que la cordillera de los Alpes hubiese estado en otro tiempo cubierta por las aguas del mar, segun es fácil probarlo en razon de las producciones marítimas que se encuentran en aquellas montañas, y que el agua del mar hubiese entonces trasportado y depositado encima de ellas una capa muy gruesa de arena vitrificable, de la misma suerte y por las mismas causas que trasportó y depositó gran cantidad de conchas en los sitios algo menos elevados de aquellas mismas montañas; y consideremos aquella capa esterior de arena vitrificable como puesta desde luego á nivel, y formando una llanura de arena sobre las montañas de los Alpes cuando todavía estaban cubiertas por las aguas: sin duda que en aquel espesor de arena se formarian núcleos de roca, de berroqueña, de

Digitized by Google

guijarro y de todas las materias que traen su orígen y figura de las arenas, por un mecanismo casi semejante al de la cristalizacion de las sales. Una vez formados aquellos núcleos, habrán debido sostener las partes en que se hallaban, mientras que las lluvias irian sucesivamente desprendiendo poco á poco toda la arena intermedia, como y tambien la que los rodeaba inmediatamente; y los torrentes y los arroyos, precipitándose desde la cumbre de las montañas, habrán arrastrado todas aquellas arenas á los valles y á los llanos, y conducido parte de ellas hasta el mar. De este modo las cimas de las montañas deberán haberse encontrado descubiertas, y los núcleos descarnados habrán manifestado toda su elevacion (*c*). Esto es lo que llamamos actualmente *picos ó puntas de montañas*, y lo que ha formado todas las eminencias casi piramidales que vemos en tantas partes; y este es tambien el orígen de las rocas elevadas y aisladas que se ven en la China y otros parajes, como en Irlanda, donde se las ha dado el nombre de *devil 's stones ó piedras del diablo*, y cuya formacion, igualmente que la de los picos de las montañas, se habia tenido siempre por muy difícil de esplicar. Sin embargo, la esplicacion que doy de ellas es tan natural, que desde luego ha ocurrido á los que han visto estas rocas; en cuya

Digitized by Google

comprobacion copiaré aquí lo que dice de ellas el P. Du-Tertre en las *Cartas edificantes*: «De Yan-chuin-yen fuimos á Ho-tcheou. En el camino encontramos una cosa bastante particular, y fueron unas rocas de estraordinaria elevacion y de figura de una torre cuadrada y corpulenta, que están plantadas en medio de unas vastísimas llanuras. No se sabe como están allí, si ya no es que en otro tiempo fuesen montañas, y que las aguas del cielo habiéndose llevado poco á poco la tierra que cubria aquellas moles de piedra, las hayan con el tiempo descarnado por todas partes; corroborando esta conjetura el haber visto algunas otras cuya parte inferior está todavía rodeada de tierra hasta cierta altura (1).»

Infiérese pues de lo dicho, que la cima de las mas altas montañas se compone ordinariamente de peñascos y de muchas especies de granito, de peña viva, de piedra berroqueña y de otras materias duras y vitrificables, y muchas veces hasta 500 ó 700 varas de profundidad: despues se suelen encontrar canteras de mármol ó de piedra dura que están llenas de conchas, y cuya materia es calcinable, como puede observarse en la Gran Cartuja en el Delfinado, y sobre el

(1) Véanse *Lettr. edif.* rec. II, tom. I, pag. 135 y sig.

Digitized by Google

monte Cenis, donde las piedras y los mármoles que contienen conchas están á algunos centenares de varas debajo de las cumbres de las puntas y de los picos de las montañas mas altas, sin embargo de que estas mismas piedras llenas de conchas están á mas de 2.500 varas de elevacion sobre el nivel del mar. Así las montañas que descuellan en puntas ó picos son por lo comun de roca vitrificable; y aquellas cuyas cumbres son llanas, contienen por la mayor parte mármoles y piedras duras, llenas de producciones marítimas. Lo propio sucede en las colinas, las cuales, cuando son de piedra berroqueña ó de peña viva, están comunmente divididas en puntas, eminencias, lomas, concavidades, profundidades y valles pequeños intermedios; y por el contrario, cuando se componen de piedras calcinables, son casi iguales en toda su altura, y solo están interrumpidas con gargantas y valles mayores, mas regulares, y cuyos ángulos se corresponden, mientras que se miran coronadas de peñascos cuya posicion es regular y está á nivel.

Sea la que fuere la diferencia que desde luego nos parece existir entre estas dos formas de montañas, entrambas sin embargo proceden de una misma causa, segun acabamos de manifestarlo; debiendo observar tan solamente que estas piedras calcinables no han esperimentado

Digitized by Google

ninguna alteracion ni mudanza desde la formacion de las capas horizontales; en lugar de que las de arena vitrificable pudieron ser alteradas é interrumpidas por la ulterior produccion de los peñascos y moles angulosas que se han formado en lo interior de aquella arena. Estas dos especies de montañas tienen hendiduras, que son casi siempre perpendiculares en las de piedras calcinables, y que parecen algo mas irregulares en las de peña viva y de berroqueña: en ellas es donde se encuentran los metales, los minerales, los cristales, los azufres y todas las materias de la segunda clase; y debajo de las mismas se congregan las aguas que despues van filtrando para formar las venas de agua que se encuentran debajo de la superficie de la tierra.

Hemos dicho que *las Cordilleras de América son los montes mas elevados del globo, y con especialidad en la parte que cae bajo el ecuador y entre los trópicos.*

Nuestros matemáticos enviados al Perú y algunos otros observadores han medido la elevacion de estas Cordilleras sobre el nivel del mar del Sur, unos geométricamente, y otros por medio del barómetro, el cual respecto de no estar espuesto á grandes variaciones en aquel clima, da una medida casi tan exacta como la que

Digitized by Google

procede de la trigonometría; y he aquí el resultado de sus operaciones:

ALTURA DE LOS MONTES MAS ELEVADOS DE QUITO EN EL PERU.

	Medida de Castilla. Varas.	Pies.	Toesas.
Chimborazo, volcan: se ignora la época de su erupcion. . . .	7513	1	3220
Cayamburo, debajo del ecuador.	7070		3050
Antisana, volcan que reventó en el año de 1590.	7046	2	3020
Cotopaxi, volcan que ardió en los años de 1533, 1742 y 1744. .	6883	1	2950
El Altan, que es una de las montañas llamadas Collanes. . . .	6370		2730
Ilinica, que se presume haber sido volcan.	6339	2	2717
Sangay, volcan que está ardiendo desde el año de 1728. . . .	6253	1	2680
Tonguragua, volcan en 1641. .	6113	1	2620
Cotacache, al norte de Quito. .	5996	2	2570
Chinchulagua, volcan en 1660. .	5996	2	2570
Carguayraso, volcan derrocado en 1698.	5716	2	2450
Pichincha, volcan que ardió en los años de 1539, 1577 y 1660.	5670		2430

Comparando estas medidas de los montes de la América meridional con las de las de nuestro

Digitized by Google

continente se verá que aquellos tienen por lo general una cuarta parte mas de elevacion que los de Europa, y que casi todos han sido ó son actualmente volcanes encendidos, al paso que los del centro de Europa, Asia y Africa, aun los mas elevados, están tranquilos desde tiempo inmemorial. Es verdad que en muchos de estos últimos montes se reconoce con bastante evidencia la antigua existencia de los volcanes, así en los precipicios cuyas superficies son negras y están quemadas, como en la naturaleza de las materias que rodean los mismos precipicios y que se estienden hasta la cumbre de los montes: pero como estos se hallan situados en lo interior de los continentes, y muy distantes al presente de los mares; la accion de los fuegos subterráneos, la cual no puede producir grandes efectos sino por el choque del agua, ha cesado desde que los mares se han alejado; y por esta razon en las Cordilleras, cuyas faldas sirven de márgenes, por decirlo así, al mar del Sur, la mayor parte de los picos son volcanes actualmente encendidos, al paso que desde tiempos muy remotos los volcanes de Auvernia, del Vivarés y de Langüedoc, y los de Alemania, Suiza, etc., en Europa; los del monte Ararat, en Asia; y los del Atlas, en Africa, se han apagado enteramente.

La elevacion en que se hielan los vapores será

Digitized by Google

poco mas ó menos de 5.600 varas bajo la zona Tórrida, y de 3.500 varas en Francia. Las cimas de los montes elevados superan á veces esta línea 1.866 ó 2.100 varas, y toda esta altura está cubierta de nieve que nunca se derrite: las nubes que mas se remontan, no las sobrepujan despues sino de 700 á poco mas de 900 varas, y por consiguiente solo se elevan sobre el nivel de los mares como 8.400 varas; por lo cual, si hubiese todavía montes mas altos, se les veria, bajo la zona tórrida, una cintura de nieve á 5.600 varas sobre el nivel del mar, la cual finalizaria á 8.100 ú 8.400 varas, no porque allí cesase el frio, que siempre es mas rígido proporcionalmente á la mayor elevacion, sino porque los vapores no subirian á mayor altura (1).

De Keralio, sabio físico, ha recogido todas las medidas tomadas por diferentes personas sobre la altura de los montes en muchas regiones.

Bernouilli en Grecia fijó la elevacion del Olimpo á 2.373 varas: así la nieve no es allí permanente, como tampoco lo es en el Pelion de Tesalia, en el Catalylium y el Cyllenou, por no llegar la altura de aquellos montes al grado del hielo. Bouguer da 2.500 toesas de elevacion al pico de Teyde en la isla de Tenerife, cuya

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences*, año 1742.

Digitized by Google

cima está cubierta siempre de nieve. El Etna, los montes de Noruega ó de Escandinavia, el Hemo, el Atos, el Atlas, el Cáucaso y otros muchos, como son el monte Ararát, el Tauro y el Líbano, tienen en todo tiempo cubiertas de nieve sus cumbres.

	Varas.	Toesas.
Segun Pontoppidam, los montes mas altos de Noruega tienen.. . . .	7.000	3.000
Nota. Esta medida y la siguiente me parecen exageradas.		
Segun Brovalio, los montes mas altos de Suecia tienen.	5.543	2.333

Segun las Memorias de la Academia Real de las ciencias (año 1718) los montes mas altos de Francia son los siguientes:

El Cantal.	2.295	984
El monte Ventoso.	2.417	1.036
El Canigú de los Pirineos.	3.362	1.441
El Moussec.	2.923	1.253
El monte de San Bartolomé. . . .	2.762	1.184
El Monte de Oro en Auvernia, volcan apagado.	2.445	1.048

Segun Needham, las montañas de Saboya tienen de altura:

El convento del Gran San Bernardo.	2.895	1.241
El Roc, al sudoeste de aquel monte.	2.972	1.274
El monte Serene.	2.991	1.282
L'Allée Blanche.	2.914	1.249

Digitized by Google

El monte Tourné.	3.927	1.683
Segun Facio de Duiller, el monte Blanco, ó montaña Maldita tiene..	5.163	2.213

Es constante que las principales montañas de Suiza son mas altas que las de Francia, España, Italia y Alemania; y muchos sabios han determinado del modo siguiente la altura de aquellas montañas:

Segun Mikhéli, la mayor parte de estas montañas, como la de Grimselberg, Wetterhorn, Schrekhorn, Eighess-schneeberg, Ficherhorn, Stroubel, Fourke, Loukmanier, Crispalt, Mougle, las cimas del Baduts y del Gotardo tienen de 2.400 á 2.750 toesas, ó sean 5.600 á 6.300 varas de elevacion sobre el nivel del mar; pero sospecho que estas medidas son exageradas, tanto mas cuanto que son la mitad mayores que las dadas por los señores Cassini, Scheuchzer y Mariotte, las cuales pueden muy bien ser diminutas, pero no en tanto esceso; y fundo mi duda en que en las regiones frias y templadas, en que el aire es siempre tempestuoso, el barómetro está espuesto á demasiadas variaciones, desconocidas aun de los mismos físicos, para que puedan contar sobre las resultas que presenta.

Digitized by Google

SOBRE LA FORMACION DE LOS MONTES.

La formacion de todos los valles, grandes ó pequeños, de la superficie de la tierra y de todos los montes y colinas ha tenido dos causas primitivas : la primera el fuego, y la segunda el agua. Cuando la tierra tomó su consistencia, se elevaron en su superficie gran número de escabrosidades, y se levantaron en ella vejigas, de la misma suerte que en un trozo de vidrio ó de metal fundido. Esta primera causa fue, pues, la que produjo las primeras y mas altas montañas que están adheridas por su base á la roca interior del globo, y bajo las cuales debió haber cavernas que se han hundido en diferentes tiempos, como por todas partes ; pero sin considerar este segundo suceso del hundimiento de las cavernas, es constante que en el primer tiempo en que se consolidó la superficie de la tierra, estaba surcada por todas partes de profundidades y de eminencias, producidas únicamente por la accion del primer enfriamiento. Cuando despues se desprendieron las aguas de la atmósfera, lo cual sucedió luego que cesó en la tierra el grado de calor que las despedia reducidas á vapores, estas mismas aguas cubrieron toda la superficie de la tierra actualmente

Digitized by Google

habitada, hasta la altura de 2.000 toesas, ó 4.666. varas; y durante su larga mansion sobre nuestros continentes, el movimiento del flujo y reflujo y el de las corrientes mudaron la disposicion y la forma de las montañas y de los valles primitivos. Estos movimientos formarian colinas en los valles, volverian á cubrir y cercarian de nuevas capas de tierra el pie y las lomas de las montañas, y las corrientes abririan surcos y formarian valles en que todos los ángulos se correspondiesen: debiendo atribuirse á estas dos causas, de las cuales la una es muy anterior á la otra, la forma esterior que vemos en la superficie de la tierra. Despues, cuando las aguas se retiraron, produjeron cortes mas verticales por el lado del occidente, hácia donde corrian con mas rapidez, y dejaron pendientes suaves por el de oriente.

Las eminencias causadas por el sedimento y depósitos del mar tienen muy diversa estructura que las formadas por el fuego primitivo, por cuanto las primeras están todas dispuestas por capas horizontales, y contienen infinitas producciones marítimas; mientras que las segundas, por lo contrario, son de estructura menos regular, y no contienen vestigio alguno de las producciones del mar. Estas montañas de primera y segunda formacion en nada convienen sino en

Digitized by Google

las hendiduras perpendiculares que se encuentrán en unas y otras, y que son efecto comun de dos causas muy distintas. Las materias vitrificables perdieron parte de su volúmen al enfriarse, y por consiguiente se hendieron á trechos; y las que se componen de materias calcáreas conducidas por las aguas se hendieron en fuerza de la desecacion.

Varias veces he observado en las colinas aisladas, que el primer efecto de las lluvias es despojar poco á poco sus cumbres, y acarrear de ellas las tierras que forman al pie de la colina una faja uniforme y muy gruesa de buena tierra, al paso que la cima queda desnuda y despojada en su contorno; y este es el efecto que producen y deben producir las lluvias : pero la prueba de concurrir á esto otra causa que anteriormente habia dispuesto las materias al rededor de la colina, es que en todas ellas, y aun en las que están aisladas, hay siempre un lado en que el terreno es mejor, y que por una parte están tajadas, teniendo por la parte opuesta un pendiente suave; lo cual es indicio de que la accion y la direccion del movimiento de las aguas obraron con mas actividad en un lado que en otro.

Digitized by Google

Adiciones

AL ARTICULO IX. DESIGUALDADES DE LA TIERRA.

(*a*) He dicho que *la direccion de las grandes montañas en América es de norte á sur, y en el continente antiguo de oriente á occidente;* pero esta última asercion debe modificarse: pues, aunque á primera vista parece que pueden seguirse los montes desde España hasta la China, pasando de los Pirineos á Auvernia, á los Alpes, á Alemania, á Macedonia, al Cáucaso y demas montes de Asia hasta el mar de Tartaria, y que tambien el Atlas divide al parecer el continente de Africa de oriente á occidente; esto no impide que el centro de aquella grande península sea una cordillera continua de altas montañas que se estiende desde el Atlas hasta los montes de la Luna, y desde estos hasta las tierras del cabo de Buena-Esperanza; de suerte, que el Africa debe considerarse como compuesta de montañas que ocupan el medio en toda su longitud, y que están dispuestas de norte á sur y en la misma direccion que las de América. Las partes del

Digitized by Google

Atlas que se estienden desde el centro y por los dos lados hácia el occidente y el oriente, no deben considerarse sino como ramales de la cordillera principal; y del mismo modo la parte de los montes de la Luna que se estiende hácia el oriente y hácia el occidente, como que son montañas colaterales de la principal que ocupa el interior, esto es, el medio del Africa: y sino hay volcanes en aquella prodigiosa estension de montañas, consiste en que el mar está por ambos lados muy distante del medio de aquella vasta península, al paso que en América se halla muy cercano al pie de las altas montañas, las cuales en vez de formar el centro de la península de la América meridional, están por lo contrario todas situadas al occidente, y la estension de las tierras bajas toda á la parte de oriente.

La gran cadena de las Cordilleras no es la única que se dirige del norte al sur en el nuevo continente, pues en el territorio de la Guayana, á cerca de 150 leguas de Cayena, hay tambien una cordillera de montañas de bastante altura, que corre igualmente de norte á sur, la cual es tan tajada por la parte que mira á Cayena, que puede reputarse inaccesible, siendo indicio el corte vertical de este lado de la cordillera de que al opuesto hay un pendiente suave y un buen terreno; lo cual concuerda con la tradicion

Digitized by Google

del pais, ó por mejor decir, con el testimonio de los Españoles, que aseguran existir al otro lado de aquella cordillera naciones de salvajes reunidos en número bastante crecido. Tambien se ha dicho que habia una mina de oro en aquellas montañas, y un lago en que se encontraban hojuelas del mismo metal; pero la verdad de esta asercion no se ha confirmado.

En Europa la cordillera de montañas que empieza en España pasa á Francia, Alemania y Hungría, y se divide en dos grandes ramales, de los cuales el uno se estiende al Asia por los montes de Macedonia, del Cáucaso, etc., y el otro pasa de Hungría á Polonia y Rusia, se estiende hasta los manantiales del Volga y del Boristenes, y prolongándose todavía á mayor distancia, se une en Siberia con otra cordillera de montañas que va por fin á parar al mar, del norte al occidente del rio Oby. Estas cordilleras deben reputarse como una cumbre casi continuada, donde nacen muchos rios, de los cuales unos entran en el Océano, como el Tajo y el Duero en España, el Garona y el Loire en Francia, y el Rin en Alemania; otros desaguan en el Báltico, como el Oder, el Vístula y el Niémen; y finalmente, otros desembocan en el mar Blanco, tales como el Dwina; y lo verifican otros en el Glacial, segun lo hace el Petzora. Por la parte de oriente

Digitized by Google

de esta misma cordillera nacen el Júcar y el Ebro en España, el Ródano en Francia, y el Po en Italia, que entran en el mar Mediterráneo; el Danubio y el Don, que se introducen en el mar Negro; y en fin, el Volga, que va á parar al mar Caspio.

Aunque el suelo de la Noruega está lleno de peñascos y de grupos de montañas, hay allí sin embargo terrenos muy llanos de seis, ocho y diez millas de estension. La direccion de las montañas no es al occidente ó al oriente, conforme sucede en las demas montañas de Europa; sino que sigue por lo contrario del sur al norte, de la misma suerte que las Cordilleras (1).

En el Asia meridional, desde la isla de Ceylan y el cabo Comorin, se estiende una cordillera de montañas que separa el Malabar de Coromandel, atraviesa el Mogol, vuelve á unirse al monte Cáucaso, se prolonga en el pais de los Calmukos, y corre hasta el mar del Norte, al occidente del rio Irtis. Otra cordillera hay que igualmente se estiende de norte á sur hasta el cabo Ranargat ó Razalgat en Arabia, y que se puede seguir á cierta distancia del mar Rojo hasta Jerusalen; la cual rodea la estremidad del mar Mediterrá-

(1) *Histoire naturelle de Norwege, par Pontoppidam. Journ. etrang.* Mes de agosto de 1755.

Digitized by Google

neo y la punta del mar Negro, y desde allí se alarga, pasando por la Rusia, hasta el mismo punto del mar del Norte.

Tambien se puede notar que las montañas del Indostan y las de Siam corren de sur á norte, y van igualmente á reunirse á los peñascos del Tibet y de la Tartaria. Aquellas montañas ofrecen estaciones diferentes en cada uno de sus lados opuestos; pues al poniente hay seis meses de lluvia, mientras que á la parte del levante se goza en el mismo tiempo de un cielo muy sereno (1).

Todas las montañas de Suiza, esto es, las de la Valesia y de los Grisones, las de Saboya, Piamonte y Tirol, forman una cordillera que se estiende de norte á sur hasta el Mediterráneo; y el monte de Pilatos, situado en el canton de Lucerna, casi en el centro de la Suiza, forma una cordillera de cerca de catorce leguas, que se estiende de norte á sur hasta el canton de Berna.

Así pues, se puede decir que las mayores eminencias del globo corren por lo general de norte á sur, y que aquellas que siguen otras direcciones solo deben reputarse por brazos colaterales de estas primeras montañas; y esta disposicion de las montañas primitivas contribuye

(1) *Histoire philosophique et politique*, tom. 2 p. 46.

Digitized by Google

en parte á que todas las puntas de los continentes se presenten bajo la direccion de norte á sur, conforme se ve en las puntas de Africa, de América, de la California y de Groenlandia, en el cabo Comorin, en Sumatra, en la nueva Holanda, etc.; lo cual parece indicar, como dejamos dicho, que todas las aguas han venido en mucha mayor cantidad del polo austral que del boreal.

Si se consulta un nuevo mapa mundi, ó planisferio en el cual se representan al rededor del polo ártico todas las tierras de las cuatro partes del mundo, á escepcion de una punta de América; y en torno del polo antártico, todos los mares y las pocas tierras que componen el hemisferio tomado en este sentido : se reconocerá evidentemente que ha habido muchos mas trastornos en el segundo hemisferio que en el primero, y que la cantidad de aguas ha sido siempre y es todavía mucho mas considerable en aquel, que en nuestro hemisferio. Todo concurre, pues, á probar que las mayores desigualdades del globo se encuentran en las partes meridionales, y que la direccion mas general de las montañas primitivas, en toda la estension de la superficie del globo, es mas bien de norte á sur que de oriente á occidente.

Digitized by Google

(*b*) He dicho que *se hallan ciertos clavos en la berroqueña*, etc., y esto parece indicar que las grandes moles de piedra arenisca deben su orígen á la accion del fuego primitivo. Al principio creí que la dureza y reunion de las partes de esta materia procedian únicamente del intermedio del agua; pero despues me he asegurado de que la accion del fuego produce el mismo efecto, y sobre esto puedo citar varios esperimentos que me sorprendieron, y que he repetido tantas veces, de manera que no me dejan ya ninguna duda.

ESPERIMENTOS.

Hice moler piedras areniscas de diferentes grados de dureza, y pasarlas por tamiz en polvo mas ó menos fino, para cubrir con él las cementaciones de que uso para convertir el hierro en acero. Este polvo, esparcido sobre el cemento, y amontonado en forma de cúpula de tres ó cuatro pulgadas de grueso, sobre una caja de tres pies de largo y dos de ancho, habiendo estado espuesto á la accion de un fuego violento en mis hornos de aspiracion por espacio de muchos dias y noches consecutivas, sin interrupcion alguna; cesó de ser polvo de piedra arenisca, y se trasformó en una masa sólida que fue preciso

Digitized by Google

romper para descubrir la caja que contenia el hierro convertido en acero entumecido: de suerte, que la accion del fuego hizo del polvo de piedra arenisca masas tan sólidas como la piedra arenisca de mediana calidad, que no da sonido herida con el martillo; y esto me ha demostrado que el fuego puede, igualmente que el agua, haber conglutinado las arenas vitrificables, y formado por consiguiente las grandes moles de piedra arenisca que constituyen el núcleo de algunas de nuestras montañas.

Estoy, pues, íntimamente persuadido de que toda la materia vitrificable de que se compone la roca interior del globo, y los núcleos de sus grandes eminencias esteriores, han sido producidos por la accion del fuego primitivo; y que las aguas no han formado sino las capas inferiores y accesorias que cubren estos núcleos, las cuales están todas colocadas por capas paralelas, horizontales ó igualmente inclinadas, y en cuya masa se encuentran fragmentos de conchas y de otras producciones del mar.

No pretendo por esto escluir el agua como intermedio para la formacion de las piedras areniscas y de otras muchas materias vitrificables; antes bien, por lo contrario, me inclino á creer que la arena vitrificable puede adquirir consistencia y reunirse en masas mas ó menos duras,

Digitized by Google

por medio del agua acaso con mas facilidad, que por la accion del fuego; y si alego este esperimento, es únicamente con el fin de precaver las objeciones que sin duda se me harian si se imaginase que atribuyo esclusivamente al intermedio del agua la solidez y la consistencia de la piedra berroqueña y demas materias compuestas de arena vitrificable. Tambien debo advertir que las piedras areniscas que se encuentran en la superficie de la tierra ó á poca profundidad, han sido formadas todas por el intermedio del agua; lo cual se infiere de las undulaciones é impresiones vortiginosas que se observan en la superficie superior de aquellas moles de piedra, y de notarse á las veces en ellas impresiones de plantas y de conchas. Las piedras areniscas formadas por el sedimento de las aguas pueden distinguirse de las que han sido producidas por el fuego, en que estas son de grano mas grueso y se desmenuzan mas fácilmente que aquellas que deben la agregacion de sus partes al intermedio del agua; siendo estas últimas mas apretadas y compactas, mas vivos los ángulos de los granos que las componen, y en general mas duras y sólidas que las conglutinadas por el fuego.

Las materias ferruginosas adquieren el mayor grado de dureza por medio del fuego, no habiendo nada que sea tan duro como el hierro

Digitized by Google

fundido; pero tambien pueden adquirir una dureza considerable por el intermedio del agua: lo cual he verificado poniendo una buena porcion de limaduras de hierro en vasos espuestos á la lluvia; de lo cual resultó formarse de dichas limaduras unas masas tan duras, que no podian romperse sino con el martillo.

La roca ó peña vidriosa de que se compone la mole de lo interior del globo, es mas dura que el vidrio ordinario, pero no escede en dureza á ciertas lavas de volcanes, y mucho menos al hierro fundido, sin embargo de no ser este mas que un vidrio mezclado con partes ferruginosas. Esta propiedad de la roca del globo indica bastantemente ser aquellas las partes mas fijas de toda la materia, que se reunieron, y que desde el tiempo de su consolidacion han adquirido la consistencia y dureza que tienen actualmente: por consiguiente, no se puede argüir contra mi hipótesis de la vitrificacion general, diciendo que las materias reducidas á vidrio, mediante el fuego de nuestros hornos, son menos duras que la roca del globo; pues el hierro fundido, algunas lavas ó basaltos, y aun ciertas porcelanas, son mas duras que aquella roca, y sin embargo no deben toda su dureza á la accion del fuego. A mas de esto, los elementos del hierro y de los demas minerales que dan dureza á las

Digitized by Google

materias licuadas por el fuego ó atenuadas por el agua, existian, igualmente que las tierras fijas, desde el tiempo de la consolidacion del globo; y ya he dicho que no debe considerarse la roca del interior de este como vidrio puro, semejante al que hacemos con arena y materias salinas, sino como un producto vidrioso, mezclado con las materias mas fijas y mas capaces de resistir á la grande y dilatada accion del fuego primitivo, cuyos grandes efectos apenas pueden compararse con el corto efecto del fuego de nuestros hornos; y con todo, esta comparacion, aunque nada favorable, nos hace percibir claramente en lo que pueden convenir los efectos del fuego primitivo y los productos de nuestro fuego, demostrándonos al mismo tiempo que el grado de dureza no depende tanto del grado del fuego como de la combinacion de las materias espuestas á su accion.

(c) He procurado esponer de que manera los picos de las montañas han sido despojados de las arenas vitrificables que les rodeaban en un principio; y la esplicacion que de ello doy, es tan solamente defectuosa en cuanto atribuí la primera formacion de las peñas que forman el nú-

Digitized by Google

cleo de aquellos picos al intermedio del agua, debiendo atribuirse á la accion del fuego. Semejantes picos ó estremidades de montañas son meras prolongaciones y puntas de la roca interior del globo, que estaban rodeadas de gran porcion de escorias y de polvo de vidrio: divididas estas materias, habrán sido arrastradas á los sitios mas bajos por el movimiento del mar al tiempo de retirarse; y las lluvias y despues los torrentes de las aguas corrientes habrán surcado tambien las montañas de arriba abajo, y acabado por consiguiente de despojar las masas ó moles de peña viva que formaban las eminencias del globo, y que mediante este despojo han quedado desnudas, conforme las vemos en la actualidad. Puedo decir, en general, que en toda mi teoría de la tierra no hay que hacer mas alteraciones que con respecto á la formacion de las primeras montañas, las cuales deben su orígen al fuego primitivo y no al intermedio del agua, como yo lo habia conjeturado, por estar persuadido entonces, fundándome en la autoridad de Woodward y de algunos otros naturalistas, de que se habian encontrado conchas en las cumbres de todos los montes; siendo así que, segun observaciones mas recientes, parece que no las hay en las cumbres mas elevadas, y que solo se encuentran hasta la altura de 4.666 varas

Digitized by Google

sobre el nivel del mar : de lo cual resulta que acaso el agua no superó aquellas altas cimas, ó por lo menos que no lás bañó sino por corto espacio de tiempo, de suerte que solamente formó las colinas y las montañas calizas, de las cuales ninguna llega á la altura sobredicha de 4,666 varas.

Digitized by Google

PRUEBAS

DE LA

TEORIA DE LA TIERRA.

ARTICULO X.

DE LOS RIOS.

Hase dicho ya que las montañas mas elevadas ocupan, generalmente hablando, el centro de los continentes, mientras que las demas están en medio de las islas, de las peninsulas y de las tierras avanzadas al mar; siendo no menos cierto y efectivo, por lo comun, que las mayores cordilleras tienen su direccion de poniente á levante en el continente antiguo; por manera, que las que tuercen hácia el septentrion ó el mediodia solo pueden considerarse como ramales de las cordilleras primarias. No menos se verá por lo que vamos á decir, que los rios mas caudalosos tienen la misma direccion que las mayores montañas, y que son pocos los que siguen la de los ramales segundarios de las primarias. Para ase-

Digitized by Google

gurarse de esta verdad y examinarla por menor, bastará tender la vista sobre un globo, y reconocer el continente antiguo desde España hasta la China; y se hallará que el Vigo (*), el Duero, el Tajo y el Guadiana corren de oriente á occidente, y el Ebro de occidente á oriente; y que no hay ni un rio solo digno de consideracion, cuyo curso se dirija del sur al norte, ó del norte al sur, sin embargo de hallarse España enteramente rodeada de mar por la parte del mediodia, y casi toda por la del norte. Esta observacion con respecto á la direccion de los rios de España, prueba no solamente que los montes de aquel pais se dirigen de occidente á oriente, sino tambien que el terreno meridional y mas cercano al Estrecho, y aun el del mismo Estrecho, es mas elevado que las costas de Portugal; mientras que, por lo tocante á la parte del norte, los montes de Galicia, Asturias, etc. son ramales de los Pirineos, y que por consiguiente, aquella misma elevacion del terreno tanto por el norte como por el sur, es la que impide á los rios salir al mar por aquellas partes.

Reconociendo el mapa de Francia, se echará de ver que solo el Ródano dirige su curso de

(*) Sin duda habrá sido equivocacion poner el Vigo en lugar del Miño.

Digitized by Google

norte á sur; y que aun este corre de oriente á occidente, casi en su mitad, desde las montañas hasta Leon: mientras que todos los demas rios caudalosos, como el Loira, el Charenta, el Garona, y aun el Sena, tienen su direccion por lo contrario de oriente á occidente.

Igualmente se verá en Alemania al Rin único entre todos, que, á la manera del Ródano, sigue en la mayor parte de su curso del septentrion al mediodia: pero que los demas rios caudalosos, tales como el Danubio, el Drave y todos los rios grandes que entran en ellos, marchan de occidente á oriente á entrar en el mar Negro.

Y aun será fácil observar que el mismo mar Negro, el cual debe mas bien reputarse por un gran lago que por un mar, tiene casi triplicada estension de oriente á occidente que del sur al norte, por manera que imita en su posicion la direccion de los rios en general; lo propio que sucede en el mar Mediterráneo, cuya longitud de levante á poniente es casi seis veces mayor que su mediana latitud, tomada del septentrion al mediodia.

Es verdad que el mar Caspio, segun el mapa que de él se levantó por órden del czar Pedro I, tiene mas estension de mediodia al norte que de oriente á occidente, aunque en los mapas anti-

Digitized by Google

guos se figuraba casi redondo, ó mas ancho del este al oeste que del sur al norte; pero si se reflexiona que el lago Aral puede ser considerado como parte, en otro tiempo, del mar Caspio, del cual solo le separan unos arenales, se hallará tambien que la longitud desde la costa occidental del mar Caspio hasta la playa oriental del lago Aral es mayor que la longitud desde la orilla meridional hasta la septentrional del mismo mar.

No menos se reconocerá tambien que el Éufrates y el golfo Pérsico siguen la direccion de occidente á oriente; que casi todos los rios de la China tienen igual curso; y que sucede lo mismo en todos los rios de lo interior de Africa, mas allá de Berbería, los cuales corren de oriente á occidente y de occidente á oriente, no habiendo mas escepcion que la de los rios de Berbería y el Nilo, que se dirigen del mediodia al septentrion. No puede negarse que hay grandes rios en Asia que en parte corren del norte al sur, como el Don, el Volga, etc.; pero, tomando toda la longitud del curso de aquellos rios, se verá que solamente tuercen á la parte del mediodia, para entrar en el mar Negro y en el Caspio, que son lagos situados en lo interior de las tierras.

De todo esto pues se deduce, generalmente

Digitized by Google

hablando, que en Europa, Asia y Africa, los rios y demas aguas mediterráneas se estienden mas de levante á poniente que de norte á sur; lo cual procede de que las cordilleras de las montañas siguen por lo comun esta misma direccion, y que además el continente entero de la Europa y Asia tiene mayor anchura en esta misma direccion que en la opuesta. A fin de proceder con mas claridad, debemos notar que hay dos modos de concebir la direccion de los rios. En un continente largo y estrecho, como el de la América meridional, donde solo existe una cordillera principal de montañas que se estiende de norte á sur, deben los rios correr en línea perpendicular á la de la direccion de las montañas, esto es, de oriente á occidente ó de occidente á oriente, por la misma razon de no encontrar ninguna cordillera que los detenga; y esto es lo que realmente verifican todos los rios principales de América, porque á escepcion de la famosa Cordillera, no hay cadena ninguna de montañas de notable estension, ni cuyas direcciones sean paralelas á la misma. Tanto en el antiguo como en el nuevo continente la mayor parte de las aguas tienen su principal estension del oeste al este, y los mas de los rios corren en esta direccion; pero esto se verifica por otra razon muy distinta, á saber, porque hay muchas

Digitized by Google

y largas cordilleras de montañas paralelas unas á otras, cuya direccion es del oeste al este, y en tal caso los rios y demas aguas están obligadas á seguir los intervalos que separan aquellas cordilleras de montañas: por consiguiente, una sola cordillera de estas que tenga su direccion de norte á sur, deberá producir rios cuyo curso sea el mismo que el de aquellos que saliesen de muchas cordilleras de montañas, dirigidas todas igualmente del este al oeste; y he aquí la razon particular porque los rios de América, no menos que los de Europa, Africa y Asia, tienen semejante direccion.

Los rios, por lo comun, ocupan la parte media de los valles, ó mas bien la mas baja del terreno comprendido entre dos colinas ó montañas opuestas; por manera, que siempre que las dos colinas que hay á los lados del rio tienen casi igual declive, este ocupa entonces con corta diferencia el medio del valle intermedio. Como quiera, sea estrecho ó sea ancho dicho valle, si el pendiente de las colinas ó tierras elevadas que hay á cada lado del rio es igual, ocupará este el medio del valle; y al contrario, si una de las colinas tiene pendiente mas rápido que la colina opuesta, el rio no ocupará entonces el medio del valle, sino que se acercará tanto mas á la colina mas rápida, cuanto la rapidez de su

Digitized by Google

pendiente fuese mayor comparada con la otra; porque en este caso la parte mas baja del terreno no es el centro del valle, sino que está mucho mas inmediata á la colina cuyo pendiente es mas rápido, y por esta razon se acerca mas á ella el rio. En todos los parajes en que al un lado del rio hay montañas ó colinas muy tajadas, y al otro tierras elevadas, pero de pendiente suave, se encuentra siempre que el rio corre al pie de las colinas tajadas, y las sigue en todas sus direcciones, sin apartarse de ellas hasta que al lado opuesto se presenten otras colinas cuyo pendiente sea tal, que el punto mas bajo del terreno se encuentre mas distante que lo estaba de la colina rápida. Sucede por lo comun que el pendiente de la colina mas tajada se disminuye con el trascurso del tiempo, y llega á hacerse suave, porque las lluvias siempre se llevan gran porcion de tierra, y la desprenden con mas violencia de un pendiente rápido que de otro suave, en cuyo caso el rio muda precisamente de madre para volver á encontrar el terreno mas bajo del valle : á que se añade que, como todos los rios suelen crecer y salir de madre, arrastran y depositan limos en diferentes parajes, y que muchas veces se acumulan arenas en sus madres, lo cual hace rebosar las aguas, y muda su direccion; y así es bastante comun encontrar en

Digitized by Google

las llanuras gran número de madres antiguas del rio, sobre todo si es impetuoso y está espuesto á frecuentes inundaciones, y si acarrea mucho limo y arena.

En las llanuras y valles anchos por donde corren rios caudalosos, el suelo de la madre del rio es por lo comun el sitio mas bajo del valle; pero muchas veces la superficie del agua del rio está mas elevada que las tierras contiguas á las de sus márgenes. Supongamos, por ejemplo, que estas y el agua del rio estén á un mismo nivel, y que poco despues el agua empiece á salir de madre por ambos lados: en breve se verá inundar la llanura hasta una estension considerable, y se observará que por ambos lados del rio las márgenes serán las últimas que se inunden, lo cual prueba que son mas elevadas que lo demas del terreno; de suerte, que de cada lado del rio, desde sus orillas hasta cierto punto de la llanura, hay un pendiente insensible, una especie de declive, el cual hace que la superficie del agua del rio, sobre todo cuando está al mismo nivel que sus orillas, tenga mayor elevacion que el terreno de la llanura. Semejante elevacion del terreno en las márgenes de los rios proviene del depósito del limo en las inundaciones: el agua está por lo comun muy cenagosa cuando las grandes inundaciones: luego que

Digitized by Google

empieza á salir de madre corre muy lentamente por encima de las orillas, deposita el limo que contiene, y se purifica, por decirlo así, conforme se va alejando y estendiéndose en el llano; y todas aquellas partes del limo que no se lleva la corriente, quedan de la misma suerte depositadas en sus márgenes, lo cual poco á poco las va elevando mas sobre el resto de la llanura.

Es cosa muy sabida que los rios son siempre mas anchos en su embocadero, y que á proporcion de lo que se internan en las tierras y se alejan del mar, se disminuye su anchura; pero lo mas notable, y tal vez menos sabido, es que en lo interior de las tierras y á distancia considerable del mar, caminan línea recta, siguiendo una misma direccion en estensiones de terreno muy dilatadas, mientras que al acercarse á su embocadero, se multiplican las tortuosidades de su curso. He oido decir á un viajero, hombre de talento y buen observador (1), que hizo muchos y dilatados viajes por tierra en la parte de oeste de la América septentrional, que los viajeros, y aun los mismos salvajes, casi nunca se engañaban en cuanto á la distancia á que podian hallarse del mar; pues para reconocer si estaban cercanos á él, ó muy internados en las tierras,

(1) Mr. Fabry.

Digitized by Google

seguian la orilla de un rio caudaloso, y al ver que su direccion era recta en una distancia de quince ó veinte leguas, inferian estar muy lejos del mar; y al contrario, tenian por cierto no hallarse á mucha distancia de él cuando el rio tenia tortuosidades y mudaba muchas veces de direccion en su curso. Fabry, que es el viajero de quien hablo, verificó por sí mismo esta observacion, que le fue muy útil en los viajes que hizo por paises desconocidos y casi desiertos. Todavía hay otra observacion que puede ser de mucha utilidad en iguales casos, y es que en los ríos grandes se nota un rechazo de agua tanto mas considerable á lo largo de las orillas, cuanto es mayor la proximidad del mar, y mas ancha la madre del rio; lo cual puede servir tambien de indicio para conocer si se está á larga ó corta distancia del embocadero: y siendo así que las tortuosidades de los rios se multiplican á proporcion que se acercan al mar, no debe causarnos admiracion que á veces llegando á romperse aquellas tortuosidades, formen bocas por donde desagüe en parte la corriente del rio; siendo esta una de las razones que hay para que ordinariamente los rios caudalosos se dividan en muchos brazos para llegar al mar.

El movimiento de las aguas en el curso de los rios es muy diverso de lo que se han figu-

Digitized by Google

rado aquellos autores que quisieron dar teorías matemáticas acerca de esta materia; y no solamente la superficie de un rio en movimiento deja de estar á nivel tomándola desde una orilla á la opuesta, sino que tambien sucede, segun las circunstancias, que la corriente del medio se halla notablemente mas elevada ó mas baja que el agua inmediata á las orillas. Cuando un rio crece repentinamente con la licuacion de las nieves, ó bien cuando se aumenta su rapidez por cualquiera otra causa, se eleva la línea media del agua en que está la corriente, si es recta su direccion, y el rio forma una especie de curva convexa ó de elevacion muy notable, cuyo punto mas alto está en medio de la corriente. Esta elevacion es á veces muy considerable, en términos de que Mr. Hupeau, hábil ingeniero de puentes y calzadas, me aseguró haber medido un dia la diferencia del nivel del agua de la orilla del rio Aveiron y el de la corriente ó medio de dicho rio, y haber hallado que tenia tres pies mas en la corriente que en la orilla; y en efecto, debe acaecer esto siempre que el agua corra con mucha rapidez, porque la velocidad con que es impelida disminuye la accion de su gravedad: de lo cual resulta que el peso del agua que forma la corriente no se equilibra con el de la

Digitized by Google

que está cerca de las orillas, quedando aquella por consiguiente mas elevada que esta. Por otra parte, cuando los rios se acercan á su embocadero sucede frecuentemente que el agua inmediata á las orillas está mas alta que la del medio, aunque la corriente sea rápida; y entonces parece que forma el rio una curva cóncava, cuyo punto mas bajo se halla en lo mas fuerte de la corriente. Esto sucede siempre que la accion de las mareas trabaja en ellos: sábese que el movimiento de las aguas ocasionado por las mareas se percibe en los rios caudalosos á 100 y á 200 leguas de distancia del mar; y no se ignora que la corriente del rio conserva su movimiento en medio de las aguas de aquel hasta muchísima distancia: así que, deben resultar en tal caso dos movimientos contrarios en el agua del rio; el medio, que forma la corriente, se precipita hácia el mar, y la accion de la marea forma una contracorriente ó rechazo, que hace subir el agua de las orillas, al propio tiempo que baja la del medio; y como entonces toda el agua del rio debe pasar por la corriente que hay en el medio, se va deslizando continuamente hácia él la de las orillas, y tiene que bajar tanto mas, cuanto está mas elevada y repelida con mayor fuerza por la accion de las mareas.

Digitized by Google

Dos especies de rechazos hay en los rios : el primero, que es el de que acabamos de hablar, procede de una fuerza viva, cual es la del agua del mar en las mareas, la cual no solo se opone como obstáculo al movimiento del agua del rio, sí que tambien como cuerpo movido y en direccion contraria al de la corriente del agua del rio; y este rechazo forma una contracorriente, tanto mas perceptible, cuanto es mas fuerte la marea. La segunda especie de rechazo proviene de una fuerza inerte ó muerta, cual es la de un obstáculo, de un terreno avanzado, de una isla en el rio, etc.; y aunque por lo comun no suele ocasionar contracorrientes muy notables, lo son sin embargo bastante para ser conocidas, y aun para fatigar á los barqueros en los rios : pero si esta especie de rechazo no produce siempre una contracorriente, á lo menos ocasiona por fuerza lo que se llama un *remanso*, esto es, una detencion en la corriente de las aguas que permanecen *muertas*, dejando de fluir como las demas del rio, pero adquiriendo á veces cierto movimiento vortiginoso, tal que cuando son arrebatados á lo interior de su giro los barcos, se necesita mucha fuerza para sacarlos de él. Estos remansos, ó aguas muertas, son muy perceptibles al paso de los puentes en los rios que corren con mucha rapi-

Digitized by Google

dez; y la razon es clara: la velocidad del agua se aumenta, como es notorio, á proporcion que se disminuye el diámetro de los cauces por donde pasa, suponiéndose ser siempre una misma la fuerza que la impele; y por consiguiente, la velocidad de un rio debe aumentarse al pasar por un puente en razon inversa de la suma de la anchura de los arcos á la anchura total del rio; debiendo añadirse tambien á esta razon la de la longitud de los arcos, ó lo que es igual, de la anchura del puente: por lo cual, siendo muy considerable el aumento de la velocidad del agua al salir del arco de un puente, la que está al lado de la corriente es impelida lateralmente ó de costado contra las orillas del rio, formándose por medio de esta reaccion un movimiento vortiginoso á veces muy fuerte. Cuando los barqueros atraviesan el puente del Espíritu Santo, deben poner el mayor cuidado en no perder el hilo de la corriente del agua, aun despues de haber pasado dicho puente; porque si dejasen estraviar el barco á derecha ó á izquierda, serian impelidos contra la orilla, con riesgo de perecer; ó á lo menos se verian arrastrados al vórtice de las aguas muertas de donde no podrian salir sin mucho trabajo. Si tiene bastante fuerza el movimiento vortiginoso causado por el de la corriente y por el

Digitized by Google

opuesto de rechazo, resulta entonces un pequeño remolino; y en los rios rápidos frecuentemente á la caida del agua, mas allá de los contra-tajamares de las pilas de un puente, se ven formarse estas pequeñas simas ó remolinos, cuyo centro parece que está vacío, y forma una especie de concavidad cilíndrica al rededor de la cual gira el agua con rapidez. La accion de la fuerza centrífuga produce aquella suerte de concavidad cilíndrica, impeliendo al agua para que procure alejarse, y efectivamente se aleja del centro del torbellino causado por el movimiento circular.

Los sujetos prácticos en los rios vaticinan los grandes crecientes, mediante cierto movimiento particular que observan en el agua; y lo esplican diciendo que *el rio se mueve del fondo*, esto es, que el agua del fondo del rio fluye mas velozmente que de ordinario: aumento de velocidad, que segun ellos es seguro anuncio de una pronta y repentina avenida. El movimiento y el peso de las aguas superiores que todavía no han llegado, no dejan por eso de obrar sobre las aguas de la parte inferior del rio, ni de comunicarlas aquel movimiento; porque es preciso en cierto modo considerar un rio contenido dentro de sus márgenes y que fluye sin salir de madre, como una columna de agua con-

Digitized by Google

tenida en un tubo; y al rio en su totalidad, como un canal muy dilatado en que todos los movimientos deben comunicarse desde el uno al otro estremo. Y es así que prescindiendo del movimiento de las aguas superiores, su solo peso pudiera hacer aumentar la rapidez del rio, y acaso tambien mover sus aguas en el fondo con mas velocidad; pues sabemos que botando muchos barcos al agua á un mismo tiempo, se aumenta en aquel instante la velocidad de la parte inferior del rio, al mismo tiempo que se retarda la velocidad de la parte superior.

La velocidad de las aguas corrientes no sigue exactamente, ni con mucho, la proporcion del declive: por lo mismo, un rio cuyo declive fuese uniforme y de duplicado pendiente que el de otro rio, parece que solo deberia correr con duplicada rapidez que este; y sin embargo, vemos que efectivamente corre con mucha mayor velocidad, la cual en lugar de ser duplicada, es triple ó cuádrupla, etc. Esta velocidad depende mucho mas de la cantidad de líquido y de la gravitacion de las aguas superiores, que del declive: así que, siempre que se quiera abrir la madre de cualquier rio, ó hacer un conducto, etc., jamás deberá distribuirse el declive con igualdad en toda su estension; antes bien si se quiere que el agua adquiera mayor

Digitized by Google

velocidad, deberá dársele mucho mas pendiente al principio que hácia el embocadero, donde apenas es necesario que lo tenga, conforme se echa de ver en los rios, los cuales sin embargo no dejan de conservar tanta mas rapidez cuanto es mayor la cantidad de agua que llevan; de suerte, que en los de mucho caudal, no dejaria el agua de correr aun cuando estuviese el terreno anivelado, y aun de correr con rapidez, no solo por la velocidad adquirida (1), sino y tambien por la accion y peso de las aguas superiores. Para conocer mejor la verdad de esta asercion, supongamos que la parte del Sena que corre entre el Puente-Nuevo y el Puente-Real estuviese perfectamente nivelada, y tuviese por todas partes diez pies de profundidad;

(1) Si Kuhn hubiese hecho estas reflexiones, no hubiera dicho que el nacimiento del Danubio estaba, por lo menos, dos millas de Alemania mas alto que su desembocadero: que el mar Mediterráneo está 6 millas y $\frac{3}{4}$ de Alemania mas abajo que el nacimiento del Nilo; que el mar Atlántico está media milla mas bajo que el Mediterráneo, etc., lo cual es absolutamente contrario á la verdad. Por lo demás, el principio falso de que Kuhn deduce estas consecuencias, no es el único error que se advierte en su Disertacion sobre el orígen de las fuentes, que fue premiada por la Academia de Burdeos en el año de 1741.

Digitized by Google

imaginemos por un instante que se pudiese repentinamente secar la madre del rio á su salida del Puente-Real y á su entrada en el Puente-Nuevo : en tal caso, el agua que estuviese entre estos dos puentes correria por ambos lados arriba y abajo, no obstante que la hemos supuesto perfectamente anivelada, y continuaria corriendo hasta haberse agotado; en razon de que como estaba cargada, á pesar de su nivel, con un peso de diez pies de espesor de agua, deberia correr por entrambas partes con velocidad proporcion al á este peso, y disminuyéndose aquella siempre á proporcion que se disminuia la cantidad de líquido, no podria cesar de correr hasta haber llegado al nivel del fondo. Claro está, pues, que el peso del agua contribuye mucho á su velocidad; y por esta razon la mayor velocidad de la corriente no está en la superficie, ni tampoco en el fondo, sino casi á la mitad de la altura del agua, en donde la accion del peso de la que está en la superficie de por junto con la reaccion del fondo deben por fuerza promoverla. Aun hay algo mas, y es que si un rio hubiese adquirido muchísima velocidad, no solo podria conservarla atravesando un terreno nivelado, sino que tambien se hallaria en estado de superar una eminencia sin derramarse mucho por los dos lados,

Digitized by Google

ó á lo menos sin causar grande inundacion.

Pudiera creerse que los puentes, las calzadas y demas obstáculos que suele haber en los rios, disminuirian considerablemente la velocidad total de su curso; y sin embargo, es muy corta la diferencia que todo esto produce, porque, elevándose el agua cuando encuentra el tajamar de un puente, y ocasionando esta elevacion que su accion sea mayor en razon de su peso, lo cual aumenta la velocidad de la corriente entre los pilares, tanto mas cuanto mas anchos son estos y mas estrechos los arcos, resulta que el retardo ocasionado por dichos obstáculos á la velocidad total del curso del agua viene á ser casi imperceptible. De la misma suerte, los recodos, las tortuosidades, las tierras avanzadas y las islas disminuyen tambien muy poco la velocidad total de su curso: empero lo que sí produce muy notable alteracion en ella es la disminucion de las aguas, así como el aumento de su volúmen la acrecienta por lo contrario mucho mas que ninguna otra causa.

Si los rios tuviesen siempre poco mas ó menos un mismo caudal, el mejor modo de disminuir la velocidad del agua y de contenerlos seria ensanchar su cauce; pero, como por la mayor parte están espuestos á crecer y menguar

Digitized by Google

mucho, es forzoso al contrario el estrecharlos para contenerlos; porque cuando está baja el agua, si el cauce es muy ancho, la que pasa por el medio escava una madre particular, formando varias sinuosidades, de suerte que sigue, cuando crece, la direccion que tomó en aquella madre particular, y batiendo con ímpetu contra las orillas del cauce, destruye las calzadas y causa estragos notables. Pudieran precaverse, en parte, estos efectos del furor del agua haciendo á trechos ciertos golfos ó ensenadas pequeñas en las tierras, esto es, escavando desde una de las orillas hasta cierta distancia tierra adentro, y procurando practicarlos en los ángulos obtusos de las tortuosidades del rio, á fin de que su colocacion fuese mas ventajosa; por cuanto mudaria entonces de direccion la corriente del agua, y giraria en dichos golfos, disminuyéndose de esta suerte su velocidad. Semejante medio seria tal vez muy oportuno para precaver la ruina de los puentes en los parajes en que no es posible construir arrecifes junto á ellos; pues si estos resisten á la accion del peso del agua, los golfos de que acabamos de hablar disminuyen su corriente, y de este modo aquellos y estos producirian con corta diferencia el mismo efecto, esto es, la disminucion de la velocidad.

Digitized by Google

El modo con que se verifican las inundaciones merece particular atencion. Cuando crece un rio, la velocidad del agua se aumenta siempre mas y mas hasta que el rio empieza á salir de madre, en cuyo instante disminuye; y de esto resulta que, una vez principiada la inundacion, sigue siempre por muchos dias: porque, aun cuando viniese despues menor cantidad de agua, no dejaria la inundacion de verificarse, por depender esta mucho mas de la disminucion de la velocidad que de la cantidad de agua que viene. A no ser esto así, muchas veces veriamos salir de madre los rios por una ó dos horas, y ceñirse luego á sus márgenes; lo cual nunca sucede, sino que, al contrario, la inundacion dura siempre algunos dias, bien sea que cesé la lluvia, ó que por cualquiera otra causa venga menor cantidad de agua, por cuanto la salida de madre ha disminuido la velocidad, y no siendo por consiguiente impelida la misma cantidad de agua en igual espacio de tiempo que antes, debe necesariamente resultar el mismo efecto que si viniese mayor cantidad. Con motivo de esta disminucion se puede observar que, si sucede que un viento constante sople del lado opuesto de la corriente del rio, la inundacion será mucho mayor de lo que hubiera sido sin esta causa accidental,

Digitized by Google

que disminuye la velocidad del agua; mientras que si, al contrario, sopla el viento hácia la misma direccion que sigue la corriente del rio, la inundacion será mucho menor y se disminuirá mas prontamente. Veamos lo que dice Granger de la inundacion del Nilo :

« La avenida del Nilo y su inundacion han dado mucho que discurrir á los sabios, cuya mayor parte tiene por prodigiosa la cosa mas natural y que se ve en todos los paises del universo. Las lluvias que caen en Abisinia y Etiopia causan las avenidas del Nilo y su inundacion; pero debe considerarse como causa primitiva el viento norte, no solo porque impele las nubes que llevan esta lluvia hácia la Abisinia, sino tambien porque siendo viento de travesía de los dos embocaderos del Nilo, hace refluir las aguas contra su corriente, impidiendo de este modo que se precipiten al mar en demasiada cantidad; lo cual se verifica anualmente siempre que soplando el viento de la parte del norte se muda de repente al sur, pues entonces pierde el Nilo en un dia lo que habia crecido en cuatro (1) ».

Las inundaciones son mayores, generalmente hablando, en las partes superiores de los rios,

(1) *Voyage de Granger*; Paris 1745, p. 13 y 14.

Digitized by Google

que en las inferiores y cercanas á su desembocadero, por cuanto la velocidad de un rio va aumentando siempre hasta el mar en igualdad de circunstancias; y aunque por lo comun va progresivamente disminuyendo el declive del mismo, y tanto mas cuanto el rio está mas próximo á su desembocadero, su velocidad sin embargo suele ser mucho mayor por las razones que dejamos espuestas. El P. Castelli, que escribió con mucha sensatez acerca de esta materia, observa muy bien que la altura de los diques construidos para contener el Po, va siempre en disminucion hasta el mar; de suerte, que en Ferrara, que está á 59 ó 60 millas del mar, tienen los espresados diques cerca de 23 pies de alto sobre el nivel ordinario del Po; y mas abajo, á 10 ó 12 millas del mar, no llegan á 15 pies, sin embargo de ser allí la madre del rio tan estrecha como en Ferrara (1).

Por lo demás, la teoría del movimiento de las aguas corrientes está sujeta aun á muchas dificultades y oscuridades, y es muy difícil dar reglas generales que puedan aplicarse á todos los casos particulares; siendo mucho mas necesaria en esto la esperiencia que la especulacion,

(1) Véase *Raccolta d'Autori che trattano del moto dell'acque*. Vol. 1, pág. 123.

Digitized by Google

pues no solo és preciso conocer por la primera los efectos ordinarios de los rios en general, sino y tambien en particular del rio de que se trata, si sobre él se quiere discurrir con exactitud y construir obras útiles y permanentes. Las observaciones que dejo apuntadas son por la mayor parte nuevas; y seria sumamente útil que se juntasen muchas otras análogas, por cuanto se conseguiria tal vez por semejante medio aclarar esta materia, no menos que dar reglas seguras para contener y dirigir los rios, á fin de precaver la ruina de los puentes y calzadas, y demas estragos que ocasiona el ímpetu violento de las aguas (*a*).

Los rios mas caudalosos de Europa son: el Volga, que tiene cerca de 650 leguas de curso, desde Reschow hasta Astracan en el mar Caspio; el Danubio, cuyo curso es casi de 450 leguas, desde las montañas de Suiza hasta el mar Negro; el Don, que corre por espacio de 400 leguas, desde el nacimiento del Sosna, que se le incorpora, hasta su desembocadero en el mar Negro; el Niéper, cuyo curso es de cerca de 350 leguas, el cual desagua tambien en el mar Negro; y el Dwina, que tiene cerca de 300 leguas de largo, y entra en el mar Blanco, etc.

Los principales rios de Asia son: el Hoang-ho de la China, cuyo curso es de 850 leguas, des-

Digitized by Google

de su nacimiento en Raja-Ribron, hasta desaguar en el mar de la China, al mediodia del golfo de Changi; el Ienisei de Tartaria, que corre por espacio de 800 leguas desde el lago Selinga hasta el mar septentrional de Tartaria; el Oby, que tiene cerca de 600 leguas, desde el lago Kila hasta el mar del Norte, mas allá del estrecho de Waigats; el rio Amur ó Amoer de la Tartaria oriental, que tiene cerca de 575 leguas de curso, contadas desde el nacimiento del rio Kerlon, que entra en él, hasta el mar de Kamtschatka, donde tiene su desembocadero; el Menamcon, que lo tiene en Pulo-Condor, y puede medirse desde el nacimiento del Longmu, que se le incorpora; el Kian, cuyo curso es de cerca de 550 leguas, midiéndole desde el nacimiento del rio Kinja, al cual recibe, hasta su embocadero en el mar de la China; el Gánges, que tiene tambien cerca de 550 leguas de curso; el Eufrates, que tiene 550 considerado desde el orígen del rio Irma, que se le une; el Indo, que tiene cerca de 400 leguas de largo, y desagua en el mar de Arabia, á la parte occidental de Guzarate; y el rio Sirderoias, que atraviesa una estension de cerca de 400 leguas, y entra en el lago Aral.

Los mayores rios de Africa son: el Senegal, que tiene cerca de 1.125 leguas de curso, com-

Digitized by Google

prendido el Níger, que en efecto es continuacion del Senegal, y subiendo por él hasta el nacimiento del Gombarou, que entra en el Níger; el Nilo, cuya longitud es de 970 leguas, y que tiene su nacimiento en la Etiopia superior, donde hace muchos giros: el Zaira y el Coanza, de cuyo curso se conocen cerca de 400 leguas, pero que se internan mucho mas allá en las tierras de Monoemugi; el Couama, del cual solo se conocen como unas 400 leguas, y que viene de mas lejos de las tierras de la Cafrería; y el Quilmanci, cuyo curso total es de 400 leguas, y trae su orígen del reino de Gingiro.

Por último, los rios mas considerables de América, que sin disputa son los mas anchos y caudalosos del mundo, son: el rio de las Amazonas ó Marañon, cuyo curso es de mas de 1.200 leguas si se sube hasta el lago que hay cerca de Guanuco, á 30 leguas de Lima, donde el Marañon tiene su orígen; y si se sube hasta el nacimiento del rio Napo, á poca distancia de Quito, el curso del rio de las Amazonas es de mas de 1.000 leguas (1).

Pudiera decirse que el curso del rio de San

(1) Véase *Voyage de Mr. de La Condamine*, pág. 15 y 16.

Digitized by Google

Lorenzo, en el Canadá, es de mas de 900 leguas desde su embocadero subiendo al lago Ontario y al lago Erié, de allí al lago Huron, despues al lago Superior, de este al lago Alemipigo, al lago Cristinales, y finalmente al lago de los Asiniboiles, respecto de caer las aguas de todos estos lagos de unos en otros, y por último en el rio de San Lorenzo.

El rio Misisipí tiene mas de 700 leguas de curso desde su embocadero hasta algunos de los manantiales de donde trae su orígen, los cuales no están distantes del lago de los Asiniboiles, de que acabamos de hablar.

El Rio de la Plata tiene de largo mas de 800 leguas subiendo desde su embocadero al nacimiento del rio Paraná, que entra en él.

El curso del Orinoco se estiende mas de 575 leguas, contando desde el orígen del rio Caketa, cerca de Pasto, el cual entra en parte en el Orinoco, y en parte va á incorporarse con el rio de las Amazonas (1).

El rio Madera, que desagua en el de las Amazonas, y tiene de 660 á 670 leguas de largo.

Para formarnos idea, aunque imperfecta, de la cantidad de agua que suministran al mar los rios que entran en él, hagamos cuenta que la

(1) Véase el Mapa de La Condamine.

Digitized by Google

mitad del globo esté cubierta de mar, y la otra mitad sea tierra seca, lo que es bastante exacto; y supongamos tambien que la profundidad media del mar, tomado en toda su estension, sea de un cuarto de milla italiana, esto es, de cerca de 536 varas: siendo la superficie de toda la tierra de 170,981.012 millas, la superficie del mar será de 85,490.506 millas cuadradas, que multiplicadas por $\frac{1}{4}$, profundidad del mar, dan 21,372.626 millas cúbicas, por la cantidad de agua contenida en todo el Océano. Ahora para calcular la cantidad de agua que el Océano recibe de los rios, tomemos algunos rios caudalosos cuya velocidad y cantidad de agua conozcamos: por ejemplo, el Po, que pasa por la Lombardía y riega un terréno de 380 millas de longitud, segun Riccioli, siendo su anchura, antes de dividirse en muchos brazos para entrar en el mar, de cien *perchas* de Bolonia, ó de 1.160 pies, su profundidad de 12 pies, y tal su velocidad, que en una hora corre 4 millas; de suerte que, el Po suministra al mar 200.000 *perchas* cúbicas de agua en una hora, ó 4,800.000 en un dia; y conteniendo una milla cúbica 125 millones de *perchas* cúbicas, se necesitan 26 dias paraque lleve al mar una milla cúbica de agua. Falta ahora establecer la proporcion que hay entre el rio Po

Digitized by Google

y los demas rios de la tierra juntos, lo cual es imposible verificar exactamente; pero para averiguarlo con alguna aproximacion, supongamos que la cantidad de agua que el mar recibe de los rios caudalosos de todos los paises, sea proporcional á la estension y á la superficie de los mismos paises, y que por consiguiente el pais regado por el Po y demas rios que entran en él, tenga con la superficie de toda la tierra seca la misma proporcion que tiene el Po con todos los rios de la tierra. Sabemos por los mapas mas exactos, que el Po, desde su orígen hasta su embocadero, atraviesa un pais de 380 millas de longitud, y que los rios que entran en él de cada lado vienen de manantiales y de rios que están cerca de 60 millas distantes del mismo Po: así este rio y los que recibe riegan un pais de 380 millas de longitud y 120 millas de anchura, que componen 45.600 millas cuadradas. Mas siendo la superficie de toda la tierra seca de 85,490.506 millas cuadradas, la cantidad de agua que todos los rios suministran al mar será 1.874 veces mayor que la cantidad que le lleva el Po; y respecto de que veinte y seis rios como el Po llevan una milla cúbica de agua al mar cada dia, se sigue que en el espacio de un año, 1.874 rios como el Po suministrarán al mar 26.308 millas cú-

Digitized by Google

bicas de agua, y que en el espacio de 812 años todos estos rios introducirian en el mar 21,372.626 millas cúbicas de agua, esto es, igual cantidad á la que hay en el Océano; y que, por consiguiente, bastarian 812 años para llenarle (1).

De este cálculo resulta que la cantidad de agua que la evaporacion estrae de la superficie del mar, que los vientos trasportan á la tierra, y que produce todos los rios y arroyos, es de cerca de 286 líneas, ó de 23 pulgadas al año, ó de cerca de dos terceras partes de línea al dia: evaporacion que siempre seria muy corta, aun cuando se duplicase ó triplicase, á fin de poner en cuenta el agua que vuelve á caer en el mar, y que no es trasportada á la tierra. Véase sobre este asunto el escrito de Halley en las *Transacciones filosóficas*, núm. 192, donde muestra con evidencia, y por cálculo, que los vapores que se levantan del mar y trasportan los vientos á la tierra, son suficientes para formar todos los rios, y mantener siempre el cúmulo de aguas que hay en la superficie de la tierra.

Despues del Nilo, el rio mas caudaloso del

(1) Véase *J. Keill, Examination of Burnet's Theory. London* 1774, pág. 126 y siguientes.

Digitized by Google

Levante, y aun de Berbería, es el Jordan, el cual suministra al mar Muerto cerca de 6 millones de toneles de agua al dia; y toda esta agua, y aun mas, pierde aquel mar por la evaporacion: pues contando, segun el cálculo de Halley, que en cada milla superficial se reducen á vapores 6.914 toneles de agua, se halla que el mar Muerto, cuya longitud es de 72 millas, sobre 18 de anchura, debe perder diariamente por la evaporacion cerca de nueve millones de toneles de agua, que equivalen no solo á la que recibe del Jordan, sino tambien á la de los rios pequeños que le entran de las montañas de Moab y de otras partes: infiriéndose de esto que el mar Muerto no tiene comunicacion alguna con otro mar por conductos subterráneos (1).

Los rios mas rápidos que se conocen son: el Tígris, el Indo, el Danubio, el Irtis en Siberia, el Malmistra en Cilicia, etc. (2); pero, segun tenemos dicho al principio de este artículo, la medida de la velocidad de las aguas de un rio depende de dos causas, que son el declive, junto con el peso y la cantidad del agua. Examinando en un globo cuales son los rios que

(1) Véase *Voyage de Shaw*, tom. II, pag. 71.
(2) Véase *Varenii Geograph.*. pág. 178.

Digitized by Google

tienen mayor pendiente, se hallará que el Danubio tiene mucho menos que el Po, el Rin y el Ródano; pues siendo así que algunos de sus manantiales están en las mismas montañas, sigue mucho mas dilatado curso que cualquiera de los otros tres, mientras que por otra parte desagua en el mar Negro, que está mas alto que el Mediterráneo, y acaso mas que el Océano.

Todos los rios caudalosos reciben otros muchos en la estension de su curso. Se ha calculado, por ejemplo, que el Danubio recibe mas de 200 entre rios y riachuelos; pero no contando aun sino los rios de alguna consideracion que entran en aquellos, se hallará que el Danubio recibe 30 ó 31; el Volga 32 ó 33; el Don 5 ó 6; el Niéper 19 ó 20; el Dwina 11 ó 12; y de la misma suerte en Asia, el Hoang-ho recibe 34 ó 35 rios: el Ienisei mas de 60; el Oby otros tantos; el Amur ó Amoer cerca de 40; el Kian, ó rio Nanquin, cerca de 30; el Gánges mas de 20; el Eufrates 10 ú 11, etc. En Africa, el Senegal recibe mas de 20; el Nilo no recibe rio alguno hasta mas de 500 leguas de su embocadero, siendo el último que recibe el Moraba, desde el cual hasta su orígen le entran 12 ó 13. En América, el rio de las Amazonas recibe mas de 60, y todos muy considerables; el rio de San Lorenzo cerca de 40,

Digitized by Google

contando los que entran en los lagos; el rio Misisipí mas de 40; el rio de la Plata mas de 50, etc.

En la superficie de la tierra descuellan ciertas regiones elevadas á la manera de puntos de division, que parecen señalados por la naturaleza para la distribucion de las aguas. Los alrededores del monte San Gotardo son otro de estos puntos en Europa; no menos que el pais situado entre las provincias de Belozera y de Vologda en Moscovia, de donde bajan diferentes rios que van á parar unos al mar Blanco, otros al mar Negro, y otros al Caspio; y el pais de los Tártaros Mogoles en Asia, de donde salen varios rios, de los cuales van unos á desaguar en el mar Tranquilo ó mar de la nueva Zembla, otros al golfo Linchidolin, otros al mar de Corea y otros al de la China. Asimismo lo es el pequeño Tibet, cuyas aguas corren al mar de la China, hácia el golfo de Bengala, á la parte del de Cambaya, y con inclinacion al lago Aral; y en América la provincia de Quito, que suministra aguas al mar del Sur, al del Norte y al golfo de Méjico.

En el continente antiguo hay cerca de 430 rios que entran inmediatamente en el Océano ó en el Mediterráneo y el mar Negro; pero apenas se conocen mas de 180 en el nuevo, que

Digitized by Google

desagüen inmediatamente en el mar: debiendo advertirse que solo incluyo en este número rios por lo menos tan grandes como el Soma en la provincia de Picardía.

Todos estos rios trasportan con sus aguas al mar gran cantidad de partes minerales y salinas, que desprendieron de los diferentes terrenos por donde transitan; y las partículas de sal llegan á él identificadas con las aguas en razon de la facilidad con que se disuelven. Así es que algunos físicos, y entre otros Halley, pretendieron que la salobridad de aquel elemento solo procedia de las sales conducidas por los rios desde las tierras; y aunque han afirmado otros que es tan antigua como el mismo mar, suponiendo que aquella sal fue criada únicamente para impedir su corrupcion, se puede sin embargo creer que la agitacion de los vientos y del flujo y reflujo la sirven de preservativo para no corromperse, no menos que la sal que contiene, pues se deteriora y echa á perder al cabo de algunos dias cuando se guarda en un tonel; y Boyle refiere que cierto navegante, sorprendido por una calma de trece dias, halló el mar tan infecto al cabo de este tiempo, que á no haber cesado aquella, hubiera sin duda perecido la mayor parte de su tripula-

Digitized by Google

cion (1). Asimismo está mezclada el agua del mar con cierto aceite bituminoso, que la da un sabor desagradable y la hace muy nociva. La cantidad de sal que contiene es de cerca de $\frac{1}{40}$, y el mar es con corta diferencia igualmente salado por todas partes, en el fondo como en la superficie, y bajo la línea como en el cabo de Buena-Esperanza, sin embargo de que hay algunos parajes, como la costa de Mozambique, donde es mas salado que en otras partes (2). Tambien aseguran que es menos salado en la zona ártica, lo cual puede proceder de la gran cantidad de nieve, de los rios caudalosos que entran en aquellos mares, y de ser muy corta la evaporacion que allí produce el calor del sol, comparada con la que se esperimenta en los climas calientes (*).

(1) *Boyle*, tom. III, pág. 222.

(2) *Boyle*, tom. III, pág. 217.

(*) Segun Berzelius, la cantidad de sales que retiene el agua de mar en disolucion viene á ser de $3\frac{2}{5}$ hasta 4 por $\frac{0}{0}$ de su peso, cuya mayor parte forma la sal comun, sin embargo de que nunca pasa de $2\frac{2}{3}$ por $\frac{0}{0}$ en peso.

Su estado de saturacion debe variar muchísimo, en razon de mil causas accidentales y topográficas. Por ejemplo: en los golfos cuya entrada es estrecha como en el mar Báltico y el Negro, es mucho me-

Digitized by Google

De cualquier modo que sea, creo que las verdaderas causas de la salobridad del mar son no solamente los bancos de sal que han podido encontrarse en su fondo y en las costas, sino tambien las mismas sales que los rios trasportan continuamente desde la tierra. Halley tuvo

nor su salobridad que en el Océano, y por lo contrario en el Mediterráneo es algo mayor: asimismo la cantidad de sales disminuye en la proximidad de los polos, mientras que aumenta en los mares equinocciales; pero como quiera, la diferencia es poco perceptible siempre.

El peso específico de la misma, tomado comparativamente á los 60° de latitud boreal, y á los 40° de latitud meridional y estando la temperatura á los +17° centígrados, varía desde 1.0285 hasta 1.0269.

Segun analisis de Alejandro de Marcet (cuyos ensayos se han estendido á las aguas de todos los mares, habiéndoselas hecho venir por diversos navegantes), 1.000 partes en peso de agua de mar contienen 26,6 de cloruro de sodio; 1,232 id. de calcio; 5,154 id. de magnesio; y 4,66 sulfato de sosa, reputados todos en estado anhidro. Wollaston encontró á mas una pequeña porcion de cloruro y sulfato de potasa, cuyo peso relativo no pasa de $\frac{1}{2000}$.

El agua de mar depone mucho carbonato de cal por evaporacion, y contiene además una corta porcion de bromo y de jodo unidos con sodio y magnesio.

Digitized by Google

en mi concepto algun viso de razon para presumir que era poco ó nada salado al principio del mundo, y que ha ido adquiriendo su salobridad paulatinamente y por grados, á medida que los rios han ido acarreándole sales. Acaso va aumentándose diariamente, y se aumentará siempre mas y mas; y bajo este supuesto pudo muy bien deducir que, haciendo esperimentos para reconocer la cantidad de sal de que está cargada el agua de un rio cuando llega al mar, y calculando la cantidad de agua que todos los rios le suministran, se llegaria á conocer la antigüedad del mundo por el grado de saturacion salina del mar.

Boyle refiere que los buzos y pescadores de perlas aseguran encontrarse el agua tanto mas fria, cuanto mas se profundiza en el mar; de suerte, que es tan intensa la sensacion del frio á una profundidad considerable, que les es imposible resistirlo, motivo por el cual no pueden permanecer tanto tiempo debajo del agua cuando bajan á mayores profundidades, como cuando solamente descienden hasta corta profundidad. Yo entiendo que el peso del agua pudiera ser la causa de esto no menos que el frio, si se bajase á una grande profundidad, como de 300 ó 400 brazas; pero á la verdad, los buzos nunca lo verifican á mas de cien pies, con corta di-

Digitized by Google

ferencia. El mismo autor refiere que en un viaje á las Indias orientales, mas allá de la Línea, á cosa de 35 grados de latitud al sur, se dejó caer un escandallo de plomo de 30 á 35 libras de peso, hasta 400 brazas de profundidad; y que despues de haberlo retirado, se le halló tan sumamente frio, que parecia un pedazo de hielo. Asimismo, nadie ignora que los viajeros para refrescar el vino, bajan las botellas á muchas brazas de profundidad en el mar, y que lo encuentran siempre tanto mas frio cuanto mas las sumergen. Aunque pudiera inferirse de todos estos hechos que el agua del mar es mas salada en el fondo que en la superficie, tenemos sin embargo pruebas de lo contrario, fundadas en esperimentos que se han hecho para sacar agua en vasijas que no se destapan hasta cierta profundidad, la cual no se ha encontrado mas salada que la de la superficie; y aun hay parajes en que, siendo esta salada, se encuentra dulce la del fondo, lo cual debe suceder donde quiera que haya fuentes y manantiales que surten del fondo del mar, como cerca de Goa, en Ormo, y tambien en el mar de Nápoles, en cuyo fondo hay manantiales de agua caliente (*b*).

Otros parajes hay en que se han observado manantiales bituminosos y capas de betun en

Digitized by Google

el fondo del mar; y en la tierra se ve gran porcion, de donde fluye mezclado con agua el betun hácia el mar. En la Barbada, por ejemplo, hay un manantial de betun puro, que corre de los peñascos hasta el mar: y de esto se infiere que la sal y el betun son las materias dominantes en aquella agua, aunque tambien está mezclada con otras muchas; porque, además de que su gusto no es el mismo en todas las partes del Océano, la agitacion y el calor del sol alteran el sabor natural que debiera tener; y los varios colores que se notan en diversos mares, y en unos mismos en tiempos diferentes, prueban que su agua contiene materias de muchas especies, ya sea que las desprenda de su propio fondo, ó ya que los rios las conduzcan á él.

La mayor parte de paises regados por rios caudalosos esperimentan inundaciones periódicas, señaladamente los paises bajos y cercanos á sus embocaderos; siendo los rios cuyo orígen está muy distante, los que salen de madre con mas regularidad. Todo el mundo ha oido hablar de las inundaciones del Nilo, el cual despues de entrado en el mar conserva todavía durante largo trecho la dulzura y blancura de sus aguas. Estrabon y los demas autores antiguos escribieron que tenia siete bocas;

Digitized by Google

pero actualmente solo conserva dos que sean navegables: un canal estrecho que baja á Alejandría para llenar las cisternas, y otro mas reducido todavía que el precedente, pues todos los demas canales se cegaron por haber descuidado limpiarlos desde muy largo tiempo. Los antiguos ocupaban en este trabajo gran número de obreros y de soldados, y todos los años despues de la inundacion sacaban el limo y la arena que habia en los canales, y de que acarrea aquel rio gran cantidad. Las lluvias que caen en Etiopia, empezando por el mes de abril y que no acaban hasta el setiembre, son causa de la inundacion periódica del Nilo: durante los tres primeros meses, los dias son hermosos y serenos; pero desde que el sol se pone, llueve hasta que vuelve á salir, y la lluvia va ordinariamente acompañada de truenos y relámpagos. La inundacion no empieza en Egipto hasta cerca del 17 de junio, y por lo comun va creciendo por espacio de cerca de 40 dias, despues de los cuales tarda otros tantos en menguar, quedando inundada toda la tierra baja del Egipto; pero esta inundacion es mucho menos considerable actualmente de lo que era en otro tiempo, pues Herodoto nos dice que el Nilo tardaba cien dias en crecer y otros tantos en menguar: lo cual, si el hecho es cierto, casi no puede

Digitized by Google

atribuirse sino á la elevacion del terreno que el limo de las aguas ha ido poco á poco levantando, y á la disminucion de la altura de las montañas de lo interior del Africa, de las cuales trae su orígen; siendo muy natural imaginar que las tales montañas se hayan disminuido, porque las lluvias abundantes que caen en aquellos climas durante la mitad del año, arrastran las tierras y arenas desde sus cimas á los valles, de donde los torrentes las trasportan al canal del Nilo, que lleva gran parte de ellas á Egipto, y las deposita allí en sus inundaciones.

No es el Nilo el único rio cuyas inundaciones sean periódicas y anuales: al rio de Pegú se le ha llamado el *Nilo índico* porque sus avenidas se verifican de un modo regular, y anuo, estendiéndose á mas de 30 leguas de sus márgenes, y dejando, como el Nilo, un limo que fertiliza en estremo la tierra, en términos de producir pastos escelentes para los ganados, y tan grande abundancia de arroz, que anualmente se carga de él gran número de buques sin que haga falta en el pais (1). El Níger ó rio Negro, ó sea la parte superior del Senegal, sale tambien de madre como el Nilo, y la inundacion que cubre todo el pais llano de la Nigricia empieza

(1) Véase *Voyages de d'Ovington*, tom. II, p. 290.

Digitized by Google

con corta diferencia al mismo tiempo que aquella, hácia el 15 de junio, creciendo tambien por espacio de 40 dias. El rio de la Plata, en el Brasil, sale tambien de madre todos los años y al mismo tiempo que el Nilo; y lo mismo verifican anualmente el Gánges, el Indo y el Éufrates, y algunos otros rios: pero todos los demas no tienen inundaciones periódicas, de suerte que siempre que se esperimenta alguna en ellos, es efecto de muchas causas que se combinan para suministrar mayor cantidad de agua que la ordinaria, y para retardar al mismo tiempo la velocidad del rio.

Ya se ha dicho que en casi todos los rios el declive de la madre va siempre en disminucion hasta su embocadero de un modo apenas perceptible; pero hay algunos, sin embargo, cuyo declive es sumamente rápido en ciertos parajes, y forma lo que llamamos *cataratas*, que vienen á ser una cascada ó caida de agua mas impetuosa que la corriente ordinaria del rio. El Rin, por ejemplo, tiene dos cataratas, una en Bilefeld, y otra cerca de Schaffhouse; el Nilo tiene muchas, y entre otras, dos que son muy violentas y caen de una grande elevacion entre dos montañas; el rio Vologda, en Moscovia, tiene tambien dos cerca de Ladoga; el Zaira, rio de Congo, empieza por una gran catarata,

Digitized by Google

que se precipita de la cima de una montaña: pero la mas famosa de todas es la del rio Niagara, en el Canadá (c), la cual cae de 184 pies ó 61 varas de altura perpendicular, á la manera de un torrente prodigioso, y tiene mas de un cuarto de legua de ancho. La niebla que el agua de esta catarata forma al caer, se divisa á cinco leguas de distancia y se eleva hasta las nubes, representando un arco iris muy vistoso cuando la hieren los rayos del sol. Pasada esta catarata hay remolinos de agua, tan terribles, que no se puede navegar allí hasta seis millas de distancia; y mas arriba de la misma el rio es mucho mas estrecho que en las tierras superiores (1). He aquí la descripcion que da de esta catarata el P. Charlevoix:

«Mi primera diligencia fue visitar la cascada mas hermosa que creo puede haber en la naturaleza; pero advertí en breve que el Baron de La Hontan se habia engañado en cuanto á su elevacion y figura, en términos de poderse dudar que la hubiese visto.

«Es cierto que si se mide su altura por las tres montañas que desde luego es preciso subir, no hay mucho que rebajar de los 700 pies que

(1) Véanse *Transact. philosoph. Abridg'd.* tom. IV, part. 2, pág. 119.

Digitized by Google

la da en su mapa Delisle, quien afirmó sin duda aquella paradoja fundado en la autoridad del Baron de La Hontan y del P. Hennepin; pero luego que llegué á la cumbre de la tercera montaña observé lo que parece no advirtieron los referidos viajeros, y es que en el espacio de tres leguas que despues tuve que andar hasta el despeñadero del agua, aunque fue preciso subir algunas veces, era sin embargo mucho mas lo que se bajaba. No siendo posible acercarse á la cascada sino por alguno de sus lados, ni verla sino de perfil, no es fácil medir su altura con los instrumentos, y por lo mismo se ha intentado ejecutarlo con una cuerda larga atada á una pértiga; y habiendo reiterado muchas veces este método, solo se han encontrado de 134 á 140 pies de altura: bien que no es posible asegurar si la pértiga se detuvo en algun peñasco avanzado, pues aunque siempre se sacó mojada, igualmente que el estremo de la cuerda á que se ataba, esto nada prueba; pues el agua, precipitada de la montaña, rechaza hasta muy alto convertida en espuma. Yo la consideré de todos los parajes en que se la puede examinar con facilidad, y estoy persuadido de que no se la puede dar menos de 163 ó 175 pies de elevacion.

La figura de esta cascada es á modo de her-

Digitized by Google

radura, y tiene cerca de 400 pasos de circunferencia; pero justamente en su medio está dividida en dos mitades por un islote muy angosto de medio cuarto de legua de longitud, que llega hasta cerca del despeñadero, en cuya inmediacion vuelven á juntarse los brazos del rio. El del lado en que yo me hallaba, y que no se veia sino de perfil, tiene muchas puntas avanzadas; pero el que me quedaba enfrente me pareció no formar punta alguna. El Baron de La Hontan añade un torrente que viene del oeste: no le ví; pero juzgo preciso que cuando se derritan las nieves, vengan á desembocar allí las aguas de los montes por algun barranco, etc. (1).»

Otra catarata hay á tres leguas de Albania, en la provincia de Nueva-York, que tiene cerca de 58 pies de altura perpendicular; y de esta cascada se eleva tambien una niebla en que se percibe un arco íris de colores bastante apagados, el cual muda de sitio segun la vista del observador se aleja de él ó se acerca (2).

Generalmente hablando, en todos los paises en que el número de hombres no es bastante considerable para formar sociedades cultas, son

(1) Tom. III. pág. 332 y siguientes.

(2) Véanse *Transact. philosoph. Abridg'd.* vol. IV. part. 2, pág. 119.

Digitized by Google

los terrenos mas irregulares, y las madres de los rios mas anchas, desiguales y llenas de cataratas. Siglos enteros fueron precisos para hacer navegables el Ródano y el Loira; y si se consiguió y se les dió un curso constante, solo fue á fuerza de contener las aguas, dirigirlas, y limpiar los lechos de aquellos rios. En todos los paises en que hay pocos habitantes, es tosca la naturaleza, y á veces disforme.

Rios hay que se ocultan en la arena, y otros que parece se precipitan á las entrañas de la tierra: el Guadalquivir (*) en España, el rio

(*) Nuestro español Séneca nos dejó consignada ya la existencia de las aguas subterráneas: entre otros de los pasajes de sus obras con este motivo, merecen en nuestro concepto particular atencion los siguientes: «Quemadmodum in exteriore parte terrarum vastæ paludes jacent, magni et navigabiles lacus, quemadmodum ingenti spatio terræ maria porrecta sunt, infusa vallibus: sic interiora terrarum abundare aquis dulcibus, nec minus illas stagnare, quam apud nos Oceanum; et sinus ejus imnó eo latius, quo plus terra in altum patet... Ajunt habere terram inter se cavos recessus, etc... *Nat. quæst.* lib. III, cap. VIII et IX.

Movidos sin duda los naturalistas modernos por lo que aquel sublime filósofo decia, no han cesado en sus investigaciones geognósticas, á costa de los mayo-

Digitized by Google

de Gottemburgo en Suecia, y aun el Rin, se pierden en la tierra. Aseguran que en la parte occidental de la isla de Santo Domingo hay una montaña de altura considerable, y á su pie

res trabajos y sacrificios; y no tan solamente ha confirmado la esperiencia que donde quiera se encuentran en el seno de la tierra aguas tanto corrientes como estancadas, sino y además, que se precipitan muchos y crecidos rios en él, y recorriendo espacios de muchas leguas por anfractuosidades siempre subterráneas, vienen por fin á salir de nuevo á la luz del dia, y regar la superficie descubierta de la tierra. Tal así lo verifica el Guadiana (que Buffon confunde con el Guadalquivir por la proximidad sin duda de una de las lagunas de Ruidera, cerca de Alcaraz, á otras formadas por las quiebras del terreno que conducen las aguas pluviales á este último rio), el cual siguiendo desde su nacimiento un curso bastante caudaloso por espacio de algunas leguas, se hunde, por decirlo así, no lejos de Tomelleso, y llega á desaparecer del todo entre juncos y anchos cañaverales; mas despues de un curso subterráneo de 7 á 8 leguas, no lejos de Daimiel se ven brotar con ímpetu grandes manantiales del seno de la tierra, conocidos con el nombre de ojos del Guadiana; y abandonando el rio su oculto lecho, renace, por decirlo así, debajo de los pies del viajero, para volver luego á su antiguo curso con mas caudal. Este rio era célebre ya en tiempo de Plinio, quien ha-

Digitized by Google

muchas cavernas por donde los rios y arroyos se precipitan con tanto estrépito, que se oye el ruido á 7 ú 8 leguas de distancia (1).

Es verdad que el número de estos rios es muy

bla de él con admiracion en los términos siguientes: «Ortus hic (Ana) Laminitano agro citerioris Hispaniæ, et modo se in stagna fundens, modo in angustia resorbens, aut in totum cuniculis condens, et sæpius nasci gaudens, in Atlanticum Oceanum effunditur. *Nat. hist.* lib. III, cap. I.

Tal así el Ródano se abisma cerca de Gressin para salir despues á bastante distancia mas caudaloso que antes; tal así el Tígris se infiltra en unos montes, volviendo á aparecer despues que hubo atravesado varias lagunas pantanosas; tales así diferentes rios en Asia desaparecen en ciertos puntos para volver á salir de nuevo en otros y seguir su antiguo curso; y tal así el Umea se sumerge en Laponia y de nuevo aparece á gran distancia con caudal mas abundante y cristalino.

Pudiera ser muy bien que tampoco los antiguos ignorasen el escondido curso de estos y otros varios rios, supuesto que se lee en los mitólogos que el amoroso Alfeo se abisma en Arcadia en las entrañas de la tierra, para perseguir á su fugitiva Aretusa, y que atravesando por debajo del mar, por desconocidos y profundos caminos, sale de nuevo finalmente á regar con sus aguas la Sicilia junto á Siracusa.

(1) Véase *Varenii Geograph. general.* pág. 43.

Digitized by Google

pequeño; y no hay apariencia de que sus aguas penetren mucho en lo interior del globo, antes por lo contrario es mas verosímil que se pierdan, como las del Rin, filtrándose por las arenas: lo cual sucede con frecuencia en los rios pequeños que riegan terrenos secos y areniscos, de que tenemos muchos ejemplos en Africa, Persia, Arabia, etc.

Los rios del Norte trasportan á los mares gran cantidad de hielos, que llegando á acumularse, forman aquellas moles enormes de hielo tan funestas para los viajeros. Uno de los parajes del mar Glacial en que mas abundan, es el estrecho de Waigats, el cual está enteramente helado la mayor parte del año. Estos hielos se forman de los carámbanos que el rio Oby trasporta casi continuamente, los cuales asiéndose á las costas, se elevan á una altura considerable á los dos lados del estrecho, cuyo medio es lo último que se hiela, y donde el hielo tiene menos elevacion: de ahí es que principia á derretirse y romperse por aquella parte cuando cesa el viento de venir del norte y sopla en la direccion del estrecho; y á su consecuencia se desprenden masas enormes de hielo, que viajan en alta mar. El viento que durante el invierno viene del Norte y pasa por las tierras heladas de la nueva Zembla, hace tan frio todo

Digitized by Google

el pais regado por el Oby y toda la Siberia, que aun en Tobolsk, que está á los 57 grados, no hay árboles frutales, siendo así que se encuentran, no menos que legumbres, tanto en Suecia como en Estockolmo, y aun á mayores latitudes; y esta diferencia no procede, como se ha creido, de que el mar de Laponia sea menos frio que el del estrecho, ni de que la tierra de la nueva Zembla lo sea tampoco mas que la de Laponia; sino únicamente de que el mar Báltico y el golfo de Botnia suavizan un poco el rigor de los aires del norte, en vez de que nada hay en Siberia que pueda templar la rigidez del frio. Lo que digo aquí se funda en varias y exactas observaciones, puesto que nunca hace tanto frio en las costas del mar, como en lo interior de las tierras; de lo que resulta que ciertas plantas pasan el invierno á descubierto en Lóndres, y no pueden conservarse en Paris: y esta es tambien la razon porque la Siberia, á cuyo vasto continente no llega el mar, debe ser asimismo mucho mas fria que la Suecia, que está rodeada de mar casi por todas partes.

El pais mas frio del mundo es Spitzberg, tierra á 78 grados de latitud, formada toda de colinas agudas, compuestas de cascajo y de ciertas piedras llanas, semejantes á piedras pequeñas de pizarra gris, acumuladas unas sobre otras.

Digitized by Google

Aquellas colinas, segun dicen los viajeros, se componen de dicha piedra y del cascajo que acumulan allí los vientos, y crecen visiblemente, de suerte que todos los años descubren los marineros algunas de nueva formacion; y no se encuentra en aquel pais sino renos ó rengíferos, llamados tambien ciervos de Escandinavia, que se mantienen de cierta yerbecilla muy corta y de musgo. Sobre las referidas montañuelas y á mas de una legua del mar, se encontró un árbol de navío con un moton á una de sus estremidades, lo cual ha hecho conjeturar que el mar pasaba en otro tiempo por encima de las mismas, y que aquel pais de consiguiente ha debido formarse de nuevo. El Spitzberg es inhabitado é inhabitable: el terreno que forman las referidas montañas no tiene trabazon alguna, y sale de él un vapor tan frio y penetrante, que se hielan las gentes por poco que permanezcan allí.

Los bajeles que van á Spitzberg á la pesca de ballenas, llegan en el mes de julio, y salen á mediados de agosto; pues los hielos impedirian entrar en aquel mar antes de dicho tiempo y salir despues. Encuéntranse allí pedazos prodigiosos de hielo, de 60, 70 y 80 brazas de grueso; y aun hay parajes donde parece que el mar está helado hasta el fondo: los hielos

Digitized by Google

que se elevan otro tanto sobre el nivel del mar, son trasparentes y tersos como el cristal (1).

De la misma suerte se encuentran muchos hielos en los mares del norte de América, como en la bahía de la Ascension, en los estrechos de Hudson, de Cumberland, de Davis, de Forbisher, etc. Roberto Lade nos asegura que las montañas de Frislandia están enteramente cubiertas de nieve y todas las costas de hielo, á la manera de antemural que impide acercarse á ellas: « Es muy notable, dice, que en este mar se encuentran islas de hielo de mas de media legua de circunferencia, sumamente empinadas, y que tienen hundidas 70 ú 80 brazas dentro del agua: el hielo, que es de agua dulce, se ha formado tal vez en los estrechos de las tierras comarcanas (*), etc. Estas islas ó montañas de hielo son tan movibles, que en los tiempos

(1) Véase *Recueil des voyages du Nord*, tom. 1, pág. 154.

(*) Sin duda ignoraria aquel viajero el hecho generalmente sabido en el dia de que solo el agua pura es la que se solidifica y adquiere la forma cristalina de hielo: la sal que contenia queda disuelta en el agua no helada, constituyendo un líquido mucho mas denso y concentrado; y este es el motivo por el cual únicamente puede helarse la superficie del mar.

Digitized by Google

borrascosos siguen el rumbo de un navío como si fuesen llevadas por el mismo surco que aquel forma; y los hay tan grandes, que la parte que tienen sobre el nivel del mar supera á la estremidad de los árboles de los mayores navíos, etc. (1).»

En la coleccion de los viajes que sirvieron para el establecimiento de la Compañía holandesa de las Indias, se encuentra un Diario histórico, bastante sucinto, relativo á los hielos de la nueva Zembla, cuyo estracto es el siguiente:

«En el cabo de Troost estuvo la niebla tan densa, que fue preciso amarrar el navío á un banco de hielo, que tenia 36 brazas debajo del agua, y cerca de 16 sobre el nivel de ella; de suerte, que constaba en todo de 52 brazas de espesor.

«Habiéndose separado los hielos el 10 de agosto, empezaron á fluctuar los carámbanos; y entonces se advirtió que el gran banco de hielo á que el navío habia estado amarrado, tocaba en el fondo, porque todos los demas pasaban y tropezaban en él sin moverle: por lo cual, temiendo quedar presos entre los hie-

(1) Véase la *Traduction des Voyages de Lade, par Mr. l'abbé Prevost*, tom. II, pág. 805 y siguientes.

Digitized by Google

los, se procuró salir de aquel paraje, sin embargo de que al pasar se encontró ya el agua congelada, de modo que el navío hacia crujir el hielo hasta mucha distancia; y por fin se llegó á otro banco donde inmediatamente se echó el ancla, y se amarró el navío hasta la tarde.

«En el primer cuarto despues de comer, empezaron los hielos á romperse con un ruido tan terrible que no se puede esplicar. El navío tenia la proa hácia la corriente que acarreaba los hielos, de suerte que fue preciso arriar en banda para retirarse; y se contaron mas de 400 bancos grandes de hielo, que parecian tener 10 brazas de largo dentro del agua, y dos de alto sobre su superficie.

«Despues se amarró el navío á otro banco que tenia bajo del agua seis brazas muy largas, y se ancoró allí á pata de ganso (*) por la popa para impedir que el navío se atormentase; pero á poco tiempo de estar allí, se vió otro banco poco distante de aquel paraje, cuyo estremo superior terminaba en punta como la

(*) Anclar á pata de ganso llaman los marineros cuando se echan áncoras á babor y á estribor, ó sea á derecha é izquierda, y otra hácia la parte por dondé viene el empuje que se quiere resistir.

Digitized by Google

de un campanario, y el inferior tocaba en el fondo del mar; y acercándose á él los viajeros, hallaron que tenia 20 brazas de largo debajo del agua, y cerca de 12 sobre ella.

«El 11 de agosto se encaminaron á otro banco que tenia 18 brazas de profundidad, y 10 encima del agua...

«El 21 se internaron bastante los Holandeses en el puerto de los Hielos, donde permanecieron anclados aquella noche; mas á la mañana siguiente se retiraron, y fueron á amarrar su navío á otro banco de hielo, sobre el cual subieron, y cuya figura admiraron como cosa muy singular. Este banco estaba cubierto de tierra en su cima, en la cual encontraron cerca de 40 huevos; y su color no era como el del hielo, sino azul celeste. Los que estaban allí discurrieron mucho acerca de semejante objeto, diciendo unos que aquello era efecto del hielo, y afirmando otros que era una tierra helada. De cualquier modo que fuese, aquel banco era muy elevado, y tenia cerca de 18 brazas bajo del agua, y 10 sobre el nivel de la misma (1).»

Wafer refiere que cerca de la tierra de Fuego encontró muchos hielos fluctuantes, muy

(1) Véase *Troisième Voyage des Hollandais par le Nord*, tom. 1, pag. 46, etc.

Digitized by Google

empinados, que al principio tuvo por islas. «Algunos, dice, parecian tener una ó dos leguas de largo; y el mayor de todos le pareció que tendria de 400 á 500 pies de alto (1).»

Todos los hielos, como ya dije en el artículo VI, vienen de los rios que los trasportan al mar: los del mar de la nueva Zembla y del estrecho de Waigats vienen del Oby, y acaso del Ienisei y de los demas rios caudalosos de Siberia y Tartaria; los del estrecho de Hudson vienen de la bahía de la Ascension, donde desaguan muchos rios del norte de América; los de la tierra de Fuego, del continente austral: y si se encuentran menos hielos en las costas de la Laponia septentrional que en las de Siberia y en el estrecho de Waigats, sin embargo de estar aquella mas inmediata al polo, consiste en que todos sus rios entran en el golfo de Botnia, y ninguno en el mar del Norte. Asimismo pueden formarse en los estrechos, donde las mareas suben mucho mas que en alta mar, y donde por consiguiente los carámbanos que hay en la superficie pueden acumularse y formar aquellos bancos de hielo que tienen algunas brazas de elevacion; pero por

(1) Véase el Viaje de Wafer, impreso al fin de los de Dampier, tom. VI, pág. 304.

Digitized by Google

lo tocante á los que tienen 500 ó 600 pies de altura, me parece que no pueden formarse en otra parte que contra algunas costas muy elevadas: y presumo que cuando se derriten las nieves que cubren la parte superior de las costas, la nieve derretida que cae sobre los hielos vuelve de nuevo á helarse, y aumenta de este modo el volúmen de los primeros hasta la referida altura de 500 ó 600 pies; y que despues, en un verano mas caliente, mediante la accion de los vientos y la agitacion del mar, y acaso tambien por su propio peso, se desprenden aquellos hielos de los puntos á que estaban asidos, y viajan luego por el mar al arbitrio del viento, pudiendo llegar hasta los climas templados antes de haberse deshecho enteramente.

Digitized by Google

Adiciones

AL ARTICULO X. DE LOS RIOS.

(*a*) Con motivo de la teoría de las aguas corrientes, añadiré una nueva observacion de resultas de haber establecido cierta máquina en que se puede reconocer con bastante exactitud la diferente velocidad del agua. Compónese esta máquina de nueve ruedas, de las cuales las unas reciben el impulso de una coluna de agua de dos ó tres pies, y las otras de cinco á seis pies de altura; y me sorprendió á los principios ver que todas estas ruedas giraban con mas velocidad durante la noche que de dia, y que la diferencia era tanto mayor, cuanto mas alta y ancha era la coluna de agua: por ejemplo, si el agua tenia seis pies de caida, esto es, si el saetin junto á la compuerta tiene seis pies de altura de agua, y la abertura de la compuerta tiene dos pies de alto, la rueda girará durante la noche con un décimo y á veces un nono de velocidad mayor que durante el dia; y aunque haya menos altura de agua, la diferencia

Digitized by Google

entre la velocidad durante la noche y durante el dia será menor, pero siempre bastante para poderse percibir. Yo me aseguré de este hecho poniendo señales blancas en las ruedas, y contando con un reloj de segundos el número de sus revoluciones en un mismo espacio de tiempo, ya de noche y ya de dia; y al fin de grandísimo número de observaciones, hallé constantemente que el tiempo de la mayor velocidad de las ruedas era la hora mas fria de la noche, y que, por el contrario, el de la menor velocidad era el instante del mayor calor del dia; y despues reconocí tambien que la velocidad de todas las ruedas es generalmente mayor en invierno que en verano. Estos hechos, que ningun físico habia observado hasta ahora, son importantes en la práctica, y su teoría no puede ser mas sencilla. El aumento de velocidad depende únicamente de la densidad del agua, la cual se aumenta con el frio y se disminuye con el calor; y no pudiendo pasar por la compuerta sino el mismo volúmen, resulta que siendo este mas denso por la noche y en invierno de lo que es en verano y durante el dia, obra con mayor masa sobre la rueda, y comunica por consiguiente á esta mayor cantidad de movimiento: conforme á lo cual, siendo igual todo lo demás, habrá menos pérdida en hacer holgar

Digitized by Google

las máquinas en el agua durante el calor del dia, y hacerlas trabajar por la noche. Por lo que á mí hace, he advertido en mis herrerías que este método aumenta una duodécima parte en el producto de la fabricacion del hierro.

Otra observacion haré, y es que de dos ruedas, la una mas inmediata que la otra al saetin, pero ambas perfectamente iguales y movidas ambas por igual porcion de agua, que pasa por iguales compuertas, la rueda que está mas inmediata al saetin gira siempre con mayor velocidad que la otra que está mas distante y á la cual no puede llegar el agua hasta haber corrido cierto espacio en la corriente particular que va á dar á esta rueda. Bien se deja conocer que la colision del agua contra las paredes de esta canal debe disminuir su velocidad; pero esto solo no basta para esplicar la diferencia notable que hay en el movimiento de las dos ruedas, la cual proviene, en primer lugar, de que el agua contenida en esta canál cesa de ser comprimida lateràlmente, como en efecto lo es cuando entra por la compuerta del saetin y hiere inmediatamente los álabes ó tablas verticales á la llanta de la rueda: y lo segundo, esta desigualdad de velocidad que se mide por la distancia de la canal á estas ruedas, procede tambien de que el agua que sale por la

Digitized by Google

compuerta no es una coluna que tenga las mismas dimensiones de la compuerta; porque el agua al tiempo de pasar forma un cono irregular, tanto mas deprimido por los lados, cuanto es mas ancha la masa de agua en el saetin. Si los álabes de la rueda están muy inmediatos á la compuerta, el agua se aplica á ellos casi al nivel de la abertura de la compuerta; pero si la rueda está mas distante del saetin, el agua baja en la crujía, y ya no hiere los álabes de la rueda á la misma altura ni con tanta velocidad como en el primer caso: y estas dos causas unidas producen la disminucion de velocidad en las ruedas que están distantes de la canal.

(*b*) Dos opiniones hay en órden á la salobridad del mar, ambas fundadas y verdaderas en parte. Halley la atribuye únicamente á las sales de la tierra que los rios conducen á él, y aun imagina que puede reconocerse la antigüedad del mundo por el grado de salobridad de las aguas del mar. Leibnitz, por lo contrario, cree que habiendo sido licuado por el fuego el globo de la tierra, las sales y demas partes empirreumáticas, produjeron cierta agua lixi-

Digitized by Google

viosa y salada con los vapores ácueos; y que el mar, por consiguiente, habia tenido el mismo grado de salobridad desde el principio. Las opiniones de estos dos grandes fisicos, aunque opuestas entre sí, deben reunirse, y pueden aun conciliarse con la mia; por cuanto es muy probable que la accion del fuego, combinada con la del agua, verificase la disolucion de todas las materias salinas que se encontraban sobre la superficie de la tierra desde el principio, y que, por consiguiente, el primer grado de salobridad del mar provenga de la causa indicada por Leibnitz: pero esto no obsta para que la segunda causa señalada por Halley haya influido muy considerablemente en el grado de la salobridad actual del mar, la cual no puede dejar de ir siempre en aumento, porque en efecto los rios no cesan de trasportar gran cantidad de sales fijas que la evaporacion no puede llevar tras sí; por cuya razon quedan mezcladas con la masa de las aguas, las cuales se hallan generalmente tanto mas saladas cuanto están mas distantes del embocadero de los rios, y cuanto es mayor la evaporacion que ocasiona en ellas el calor del clima. La prueba de que esta segunda causa influye en la salobridad de las aguas del mar, tanto y acaso mas que la primera, es que ningun lago del que salen rios es sala-

Digitized by Google

do, al paso que todos los que reciben rios sin salir de ellos ninguno, están impregnados de sal. El mar Caspio, el lago Aral, el mar Muerto, etc. no deben su salobridad sino á las sales que los rios conducen á ellos, y que la evaporacion no puede sustraer.

(*c*) Aunque digo en el texto que la catarata del Niagara, cuya elevacion es de 184 pies, es la mas famosa de todas, he sabido despues que hay otra en Europa que se despeña de 350 pies de altura (1), y es la de Terni, ciudad situada en el camino que va de Roma á Bolonia. Fórmala el rio Velino, que tiene su nacimiento en las montañas del Abruzo; y despues de pasar por Rieta, villa fronteriza del reino de Nápoles, entra en el lago de Luco, fecundo en manantiales abundantes, para salir luego despues con mucho mas caudal que al tiempo de entrar; y corre seguidamente hasta el pie de la montaña *del Mármore*, de donde se precipita formando un salto perpendicular de 350 pies, y cae como en un abismo, del cual sale con cierta

(1) Nota comunicada al Conde de Buffon por Mr. Fresnaye consejero del Consejo superior de Santo Domingo.

Digitized by Google

especie de furor. La rapidez de la caida rompe sus aguas con tanto ímpetu contra los peñascos y sobre el fondo de aquel abismo, que hace levantar un vapor húmedo, en el cual forman los rayos del sol algunos íris muy varios; mas cuando sopla el viento de mediodia, impeliendo aquella niebla contra la montaña, en lugar de los diferentes íris, solo se ve uno que corona toda la cascada.

Digitized by Google

PRUEBAS

DE LA

TEORIA DE LA TIERRA.

ARTICULO XI.

DE LOS MARES Y DE LOS LAGOS.

No contento el Océano con circular los continentes por todas partes, intérnase muchas veces en las tierras, ora por dilatados boquerones, y ora por estrechos angostos; y da con esto lugar á la formacion de mares mediterráneos, unos de los cuales participan inmediatamente de sus movimientos del flujo y reflujo, mientras que otros al parecer en nada se comunican con él sino en la continuidad de las aguas. Vamos á seguir el Océano por todos sus contornos; y en tanto que al propio tiempo trazamos la enumeracion de todos los mares mediterráneos, evitarémos confundirlos con los que deben llamarse golfos, distinguiendo asimismo unos y otros de aquellos que solo merecen nombre de lagos.

Digitized by Google

El mar que baña las costas occidentales de Francia forma un golfo muy abierto entre las tierras de España y las de Bretaña, llamado por los navegantes *golfo de Vizcaya*, cuya punta mas internada en las tierras está entre Bayona y San Sebastian: otra parte del mismo, que tambien se interna mucho, baña las costas del pais de Aunis en la Rochela y en Rochefort, empezando en el cabo de Ortegal y concluyendo en Brest; donde empieza, entre la punta de Bretaña y el cabo *Lézard*, un estrecho que, siendo al principio bastante ancho, forma despues en el terreno de Normandía un golfo pequeño, cuya punta mas avanzada en las tierras está en Avranches. Este estrecho continua muy ancho hasta el Paso de Calés, donde se presenta muy angosto, y despues se ensancha de golpe muy considerablemente, y concluye entre el Texel y Norwich en la costa de Inglaterra, formando en el Texel un pequeño mar mediterráneo llamado *Zuyderzęe*, y muchas lagunas grandes cuyas aguas tienen poca profundidad, igualmente que las de Zuyderzee.

Despues de esto forma el Océano un grande golfo llamado *mar de Alemania*, que tomado en toda su estension, empieza en la punta septentrional de Escocia, baja por las costas orientales de Escocia y de Inglaterra hasta Norwich,

Digitized by Google

da vuelta al Texel y sigue por las costas de Holanda y de Alemania, de Jutlandia y de Noruega hasta mas allá de Bergen; y aun pudiera considerarse como un mar mediterráneo, en razon de que las islas Orcadas cierran en parte su abertura, y parece que están dirigidas como si fuesen continuacion de las montañas de Noruega. Este gran golfo forma un dilatado estrecho, que principia en la punta meridional de Noruega, y continua con grande anchura hasta la isla de Zelandia, donde se estrecha repentinamente para constituir cuatro pequeños estrechos entre las costas de Suecia y las islas de Dinamarca y de Jutland ó Jutlandia: vuelve despues á ensancharse nuevamente á la manera de un golfo pequeño; cuya punta mas avanzada está en Lubec; de allí continua con bastante anchura hasta el estremo meridional de Suecia, desde donde va siempre ensanchándose mas y mas, y forma por último el mar Báltico, que es un verdadero mar mediterráneo, el cual se estiende hasta cerca de 300 leguas de mediodia al norte, incluso en ellas el golfo de Botnia, que es efectivamente continuacion del mismo. A mas de lo dicho tiene aquel mar otros dos golfos, que son el de Livonia, cuya punta mas internada en las tierras está cerca de Mittau y de Riga; y el de Finlandia, el cual es un brazo

Digitized by Google

del mar Báltico, que se estiende entre Livonia y Finlandia hasta Petersburgo, y se comunica con el lago Ladoga, y tambien con el lago Onega, que por su parte comunica tambien con el mar Blanco por el rio de su nombre. Toda la estension de agua de que se forman el mar Báltico, el golfo de Botnia y los de Finlandia y Livonia, debe considerarse como un enorme lago, á cuya existencia contribuye la gran cantidad de rios que recibe, tales como el Oder, el Vístula, el Niémen, el Dwina en Alemania y en Polonia, otros muchos en Livonia y Finlandia, y otros mucho mayores aun, que vienen de las tierras de Laponia, como el rio de Tornéo, los rios Calis, Lula, Pitha, Uma y otros muchos que vienen de Suecia, los cuales son bastante considerables y ascienden á mas de 40, comprendidos los que ellos mismos reciben: no pudiendo todo esto dejar de producir grandísima cantidad de agua, que probablemente es mas de la necesaria para formar y conservar el mar Báltico. Por otra parte, este mar no tiene movimiento alguno de flujo ni de reflujo, sin embargo de ser angosto, y es además bien poco salado; por manera, que si se considera la situacion de las tierras y el número de los lagos y pantanos de Finlandia y de Suecia, casi contiguos al mismo, habrá motivo de mirarle, no

Digitized by Google

como mar, sino como un gran lago formado en lo interior de las tierras por la abundancia de las aguas que forzaron el paso cerca de Dinamarca para correr al Océano, al cual corren efectivamente segun testifican todos los navegantes.

Al salir del gran golfo que forma el mar de Alemania y concluye mas arriba de Bergen, sigue el Océano costeando la Noruega, la Laponia sueca, Laponia septentrional y la Laponia moscovita, á cuya parte oriental forma un estrecho bastante ancho, que va á dar á otro mar mediterráneo llamado el *mar Blanco*. Tambien puede reputarse este mar como un gran lago, porque recibe doce ó trece rios, todos bastante considerables y mas que suficientes para conservarle. Además, falta poquísimo para que tenga comunicacion en muchos parajes con el mar Báltico, y efectivamente tiene una con el golfo de Finlandia, porque subiendo el rio Onega, se llega al lago del mismo nombre; de este salen dos rios que se comunican con el lago Ladoga; y este último comunica, por medio de un brazo bastante ancho, con el golfo de Finlandia; por manera, que existiendo de otra parte muchos parajes en la Laponia sueca cuyas aguas corren casi indiferentemente las unas hácia el mar Blanco, las otras hácia el

Digitized by Google

golfo de Botnia, y otras hácia el de Finlandia, y estando lleno todo aquel pais de lagos y pantanos, parece que el mar Báltico y el mar Blanco son meros receptáculos de todas aquellas aguas, las cuales van á parar despues al mar Glacial y al de Alemania.

Si salimos del mar Blanco para costear la isla de Candenos y las costas septentrionales de la Rusia, verémos que internándose el Océano en las tierras, forma al embocadero del rio Petzora un brazo cuya longitud viene á ser como de 40 leguas sobre 8 á 10 de ancho, el cual puede reputarse mas bien por un cúmulo de aguas poco saladas producido por el rio, que por un golfo del mar. Las tierras forman allí un cabo avanzado que termina por las pequeñas islas Mauricio y de Orange; y entre aquellas y las que lindan al mediodia con el estrecho de Waigats, hay un golfo pequeño que tiene cerca de 30 leguas de largo en el punto por donde se interna mas, y pertenece inmediatamente al Océano, pues no le constituyen las aguas de ningun rio: despues se encuentra el estrecho de Waigats, que con corta diferencia está á los 70 grados de latitud norte, y cuya longitud solo es de 8 á 10 leguas, el cual comunica con el mar que baña las costas septentrionales de Siberia, bien que es difícil llegar á dicho mar, por tener

Digitized by Google

los hielos cerrado el estrecho durante la mayor parte del año. Muchos navegantes han intentado inútilmente pasar aquel estrecho; y los que pudieron conseguirlo con felicidad no nos han dejado mapas exactos del referido, al cual dieron la denominacion de *mar Tranquilo*. Lo que únicamente aparece por los mapas mas recientes, y por el último globo de Senex, hecho en 1739 ó 1740, es que el tal mar Tranquilo pudiera muy bien ser enteramente mediterráneo, y no comunicar con el gran mar de Tartaria, porque parece encerrado y ceñido al mediodia por las tierras hoy bien conocidas de los Samoyedos, las cuales se estienden desde el estrecho de Waigats hasta el embocadero del rio Ienisei; al levante por la tierra de Jelmorlandia, y al poniente por la de la nueva Zembla: y aunque se ignora la estension de aquel mar Tranquilo por las partes del norte y del nordeste, es muy probable que sea un mar mediterráneo, una especie de ensenada de muy difícil acceso, y que no conduce á ninguna parte, en razon de que se conocen allí tierras no interrumpidas. Comprueba esta conjetura el que saliendo del estrecho de Waigats, se han reconocido las costas occidentales y septentrionales de la nueva Zembla, en el mar Glacial, hasta el cabo Deseado, mas allá del cual se han seguido tam-

Digitized by Google

bien las costas orientales de la nueva Zembla hasta un golfo pequeño que está á cerca de 75 grados, donde los Holandeses pasaron un invierno penosísimo en 1596; y que mas allá de este pequeño golfo se descubrió en 1664 la tierra de Jelmorlandia, la cual solo dista algunas leguas de las tierras de la nueva Zembla; de suerte, que el único paraje que no ha sido reconocido, está cerca del golfo de que acabamos de hablar, el cual no tiene quizás 30 leguas de largo: resultando de aquí que si el mar Tranquilo se comunica con el Océano, es forzoso que sea en el paraje de este pequeño golfo, que es el único por donde el tal mar mediterráneo puede unirse con el mar grande. Y como el mencionado golfo está á 75 grados al norte, por manera que aun cuando existiese la comunicacion, siempre seria necesario subir cinco grados mas para entrar en el mar grande, está claro que, si se quiere tentar el rumbo del norte para ir á la China, será mucho mejor pasar por el norte de la nueva Zembla, á los 77 ó 78 grados, donde hay la ventaja de estar el mar mas libre y menos helado, que emprender todavía el viaje del estrecho helado de Waigats, con la incertidumbre de poder salir de aquel mar mediterráneo.

Siguiendo, pues, el Océano por las costas de la nueva Zembla y de Jelmorlandia, se han re-

Digitized by Google

conocido estas tierras hasta el embocadero de Chotanga, que está casi á los 73 grados, despues del cual se halla un espacio como de 200 leguas cuyas costas permanecen todavía desconocidas, ó bien que se sabe únicamente que dichas tierras no son interrumpidas, por relacion de los Moscovitas, que viajaron por tierra en aquellos climas; y en efecto, sus mapas señalan allí rios y pueblos, á quienes han llamado *populi Patati*. El intervalo de costas todavía desconocidas dura desde el embocadero del Chotanga hasta el del Kauvoina, á 66 grados de latitud, donde el Océano forma un golfo cuya estremidad mas avanzada en las tierras está en el embocadero del Lena, que es un rio muy considerable. Este golfo, llamado *Linchidolin*, se forma de las aguas del Océano; es muy abierto; pertenece al mar de Tartaria, y los Moscovitas hacen en él su pesca de ballenas.

Desde el embocadero del rio Lena se pueden seguir las costas septentrionales de la Tartaria por espacio de mas de 500 leguas hácia el oriente, hasta una gran península habitada por los pueblos Eschelatos, cuya punta es la estremidad mas septentrional de la Tartaria mas oriental, y está situada casi á los 72 grados de latitud norte. Durante aquel largo trayecto de mas de 500 leguas no hace el Océano irrupcion alguna en

Digitized by Google

las tierras, ningun golfo, ningun brazo, y solamente forma un recodo considerable en el paraje del nacimiento de la península de los pueblos Eschelatos, al embocadero del rio Korvinea, cuya punta de tierra forma tambien la estremidad oriental de la costa septentrional del antiguo continente, hallándose su estremidad occidental en el cabo Norte, en Laponia; de suerte, que el continente del mundo antiguo viene á contener cerca de 1.700 leguas de costas septentrionales, comprendidas las tortuosidades de los golfos, contando desde el cabo Norte de Laponia hasta la punta de la tierra de los Eschelatos, en que hay cerca de 1.100 leguas navegando bajo el mismo paralelo.

Sigamos ahora las costas orientales del antiguo continente, empezando desde la punta de la tierra de los pueblos Eschelatos, y descendiendo hácia el ecuador. Al principio forma el Océano un recodo entre la tierra de los pueblos Eschelatos y la de los pueblos Tschurtschi, que entra considerablemente en el mar; y al mediodia de aquella constituye un pequeño golfo muy abierto, llamado *el golfo Suctoikret*: despues llena otro golfo mas pequeño, el cual viene á internarse á la manera de un brazo, cuarenta ó cincuenta leguas en la tierra de Kamtschatka; y finalmente se introduce en las tierras por un dilatado es-

Digitized by Google

trecho lleno de muchas islas pequeñas, situado entre la punta meridional de la tierra de Kamtschatka y la punta septentrional de la tierra de Ieso, para constituir un grande mar mediterráneo, de cuyas partes será bien que demos noticia individual. La primera es el mar de Kamtschatka, donde se encuentra una isla de mucha estension llamada Amur, y del cual sale un brazo que se introduce en las tierras al nordeste; pero así este pequeño brazo, como el mismo mar de Kamtschatka, pudieran muy bien ser formados, á lo menos en parte, por el agua de los rios que desaguan allí de las tierras de Kamtschatka y de las de Tartaria. De cualquier modo que sea, el mar de Kamtschatka comunica por un estrecho muy espacioso con el mar de Corea, que hace la segunda parte de este mar mediterráneo, y que tiene mas de 600 leguas de longitud, y está ceñido al occidente y norte por las tierras de Córea y de Tartaria, y al oriente y mediodia por las de Kamtschatka, de Ieso y del Japon, sin que haya allí mas comunicacion con el Océano que la del estrecho de que hemos hablado ya, entre Kamtschatka y Ieso: por cuanto no hay seguridad de que realmente exista el que algunos mapas colocan entre el Japon y la tierra de Ieso; y aun cuando existiese, no dejarian de ser siempre consi-

Digitized by Google

derables los mares de Kamtschatka y de Corea, como que forman de por junto un gran mar mediterráneo, separado del Océano por todos lados, y que tampoco debe ser reputado por golfo, pues no comunica directamente con el grande Océano por su estrecho meridional, que está entre el Japon y la Corea: agregándose además que el mar de la China, con el cual se comunica por este último estrecho, debe igualmente reputarse mas bien por mar mediterráneo que por golfo del Océano.

Dijimos en el discurso precedente que el mar tenia un movimiento constante de oriente á occidente, á cuya consecuencia, el grande mar Pacífico trabaja con no interrumpido esfuerzo contra las tierras orientales; y un exámen atento del globo confirmará las consecuencias que allí sacamos de semejante observacion. Si se examina la situacion de las tierras empezando desde Kamtschatka hasta la nueva Bretaña, descubierta en 1700 por Dampier, y situada á cuatro ó cinco grados latitud sur, desde luego nos inclinarémos á creer que el Océano ha invadido las tierras de aquellos climas, internándose 400 ó 600 leguas en ellas, motivo por el cual los límites orientales del continente antiguo han ido retrocediendo; mientras que en otro tiempo se estendian mucho mas hácia el

Digitized by Google

oriente, pues la nueva Bretaña y Kamtschatka, que son las tierras mas avanzadas al oriente, están bajo el mismo meridiano, y todas ellas tienen su direccion de norte á sur. Kamtschatka forma una punta de cerca de 160 leguas de norte á sur, y aquella punta bañada por el mar Pacífico por la parte de levante, y por el mediterráneo de que acabamos de hablar por la de poniente, está dividida en la misma direccion del norte al mediodia por una cordillera de montañas: Ieso y el Japon forman despues una tierra, cuya direccion es tambien del norte al mediodia por espacio de mas de 400 leguas, entre el mar Grande y el de Corea; y las cordilleras de las montañas de Ieso y de la referida parte del Japon no pueden dejar de tener igual direccion, puesto que las mismas tierras que se estienden hasta 400 leguas de longitud en la referida línea, solo tienen desde 50 hasta 100 leguas en la opuesta de levante á poniente; por lo cual Kamtschatka, Ieso y la parte oriental del Japon son tierras que deben considerarse como contiguas y dirigidas de norte á sur; y siguiendo siempre el mismo rumbo, pasada la punta del cabo Ava, en el Japon, se encuentra la isla de Barnevelt y otras tres islas colocadas sucesivamente una despues de otra, exactamente en la línea del septentrion al mediodia, ocupando

Digitized by Google

entre todas un espacio de cerca de 100 leguas: despues se encuentran seguidamente otras tres islas, llamadas de los *Callanos*, que tambien están colocadas por el mismo órden y bajo la misma direccion que las precedentes; despues de lo cual se hallan las *islas de los Ladrones*, cuyo número asciende á 14 ó 15, puestas todas en fila de norte á sur, y que ocupan de por junto, inclusas tambien las de los Callanos, un espacio de mas de 300 leguas de longitud en igual direccion; siendo tan corta su latitud, que no escede de 7 á 8 leguas en el paraje en que se presenta mayor: de lo cual infiero que Kamtschatka, Ieso, el Japon oriental, las islas de Barnevelt, del Príncipe, de los Callanos y de los Ladrones, son una misma cordillera de montañas, y reliquias del antiguo pais, que el Océano ha invadido y cubierto lentamente. En efecto, todas aquellas regiones no son otra cosa que montañas, cuyas cimas son las referidas islas, habiendo sido sumergidos por el Océano los terrenos menos elevados; y si es cierto lo que se refiere en las *Cartas edificantes*, que efectivamente se haya descubierto porcion de islas llamadas las *nuevas Filipinas* y que su posicion sea tal en realidad como la describe el P. Gobien, casi no podrá dudarse que las islas mas orientales de estas nuevas Filipinas sean conti-

Digitized by Google

nuacion de la cordillera de montañas que forma las islas de los Ladrones; porque todas ellas, en número de once, están colocadas en hilera, en la misma direccion de norte á sur, ocupando un espacio de mas de 200 leguas en longitud, sin que la mas ancha esceda de 7 á 8 leguas en la direccion de este á oeste.

Mas si acaso pareciesen sobrado arbitrarias estas conjeturas, y se me quisiese argüir con los grandes intervalos que hay entre las islas cercanas al cabo Ava, al Japon y á las de los Callanos, entre estas y las de los Ladrones, y aun entre estas y las nuevas Filipinas, intervalos que son efectivamente de cerca de 60 leguas el primero, de 50 ó 60 el segundo, y de cerca de 120 el tercero; responderé que las cordilleras de montañas se estienden á veces á mucha mayor distancia bajo las aguas del mar, y que aquellos intervalos son pequeños comparados con la estension de tierra que presentan dichas montañas en la misma direccion, que es de mas de 1.100 leguas, tomándolas desde lo interior de la península de Kamtschatka. Por último, si de ningun modo se quisiese adoptar la idea que acabo de proponer en órden á las 500 leguas que el Océano debe haber ganado en las costas orientales del continente, y de la cordillera de montañas que supongo pasan por las islas de

Digitized by Google

los Ladrones; por lo menos, no podrá negárseme que Kamtschatka, Ieso, el Japon, las islas de Bongo y Tanagima, las de Lequeo-grande, la isla de los Reyes, la Formosa, la de Vaif, de Bashe, de Babuvanes, la grande isla de Luzon, las demas Filipinas, Mindanao, Gilolo, ect. y en fin la nueva Guinea que, situada bajo el mismo meridiano que Kamtschatka, se estiende hasta la nueva Bretaña, componen una continuidad de tierra que pasa de 2.200 leguas, sin mas interrupcion que la de algunos cortos intervalos, de los cuales el mayor quizás no tiene 20 leguas; de suerte, que el Océano forma en lo interior de las tierras del continente oriental un grandísimo golfo que empieza en Kamtschatka y concluye en la nueva Bretaña: golfo que está sembrado de islas, y cuya figura es la misma que tendria cualquier otra ensenada que pudiesen hacer las aguas con el discurso del tiempo batiendo continuamente contra las costas; y que por consiguiente, puede conjeturarse con alguna verosimilitud que el Océano por su movimiento constante del este al oeste, ha ido ganando poco á poco la estension referida en el continente oriental, y que además de esto ha formado los mares mediterráneos de Kamtschatka, de Corea, de la China, y acaso todo el archipiélago de las Indias, por cuanto están

Digitized by Google

allí interpolados de tal suerte la tierra y el mar, que parece ser un pais inundado, del cual solo se ven las eminencias y los paises elevados, y cuyas tierras mas bajas están ocultas en el seno de las aguas. De ahí es que aquel mar tiene tan poca profundidad comparativamente con los demas, y que las innumerables islas que en él se encuentran casi todas son montañas.

El mar del Sur, cuya anchura es mucho mayor que la del Atlántico, como todos sabemos, parece que está limitado por dos cordilleras de montañas que se corresponden hasta mas allá del ecuador: la primera de estas cordilleras es la de los montes de California, del nuevo Méjico, del istmo de Panamá y de las Cordilleras del Perú, de Chile, etc.; y la otra es la cordillera que empieza en Kamtschatka, pasa por Ieso y por el Japon, y se estiende hasta las islas de los Ladrones, y aun hasta las nuevas Filipinas. La direccion de estas cordilleras, que parece son los antiguos límites del mar Pacífico, es exactamente de norte á sur; de suerte, que el antiguo continente estaba ceñido al oriente por una de estas cordilleras, mientras que la otra servia de límite al continente nuevo. Su separacion se verificó en el tiempo que llegando las aguas del polo austral, empezaron á correr por entre estas dos

Digitized by Google

cordilleras de montañas, que parecen reunirse ó por lo menos aproximarse mucho hácia las regiones septentrionales, no siendo este el único indicio que nos manifiesta la antigua reunion de los dos continentes hácia el norte. Por otra parte, la continuacion de entrambos continentes entre Kamstchatka y las tierras mas occidentales de América, parece en la actualidad probada por los nuevos descubrimientos de los navegantes, que han encontrado bajo este mismo paralelo gran porcion de islas inmediatas unas á otras; de suerte, que son pocos ó ningunos los espacios de mar que quedan entre esta parte oriental del Asia y la parte occidental de América bajo el círculo polar.

Si pasamos á examinar al presente todos estos mares en particular, empezando por el estrecho del mar de Corea hácia el de la China, en que habíamos quedado, se hallará que el mar de la China forma en su parte septentrional un golfo muy estenso, que empieza en la isla Fungma, y termina en la frontera de la provincia de Pekin, á distancia como de 45 á 50 leguas de aquella capital del imperio chino. Llámase *golfo de Changi* en su parte mas avanzada y al propio tiempo mas angosta; y es muy probable que así dicho golfo como una parte del mar de la China hayan sido formados por

Digitized by Google

el Océano, inundando todo el pais llano de aquel continente, del cual solo habrán quedado patentes las tierras mas elevadas, esto es, las islas de que hemos hablado. En la parte meridional están los golfos de Tunkin y de Siam, y cerca de este último se deja ver la península de Malaya, formada por una larga cordillera de montañas cuya direccion es del norte al sur, y por las islas Andamans que son otra cordillera de montañas igualmente dirigidas, las cuales parecen continuacion de las de Sumatra.

Luego despues forma el Océano un gran golfo llamado *golfo de Bengala*, en el cual se puede notar que las tierras de la península de la India hacen una curva cóncava hácia el oriente, casi como el gran golfo del continente oriental, denotando ser tambien efecto del mismo movimiento del Océano de oriente á occidente; y en esta península están las montañas de Gates, que tienen su direccion del norte al sur hasta el cabo de Comorin, con bastantes indicios de haber sido separada de ella la isla de Ceylan, y de haber compuesto en otro tiempo parte de aquel continente. Las Maldivas son otra cordillera de montañas con la misma direccion, esto es, de norte á sur; y despues viene el mar de Arabia, que es un golfo grandísimo, del cual salen cuatro brazos que se in-

Digitized by Google

ternan en las tierras, los dos mayores á la parte del occidente, y los dos menores á la del oriente. El primero de estos brazos, de la parte del oriente, es el de Cambaya, golfo pequeño que apenas tiene de 50 á 60 leguas de longitud, y recibe dos rios bastantes caudalosos, que son el Tapti y el Baroche, á quien Pedro de la Valle llama *Mehi*. El segundo, hácia el oriente, es aquel paraje famoso por la velocidad y altura de sus mareas, que son allí mayores que en otra ninguna parte del mundo; de suerte, que este brazo ó todo este pequeño golfo no es mas que una tierra sucesivamente cubierta por el flujo y descubierta por el reflujo, que se estiende á mas de 50 leguas: entran en aquel paraje muchos rios grandes, como son el Indo y el Padar, etc., que han acumulado en sus embocaderos gran cantidad de tierra y de limo, con lo que se ha ido elevando poco á poco el terreno del golfo, cuyo declive es tan suave que la marea se estiende á una distancia sumamente grande. El primer brazo del golfo Arábigo hácia el occidente es el golfo Pérsico, que se interna en las tierras mas de 250 leguas; y el segundo el mar Rojo, que se introduce mas de 680, contando desde la isla de Socotora. Estos dos brazos deben reputarse como dos mares mediterráneos, tomándolos desde mas allá de los es-

Digitized by Google

trechos de Ormo y de Babelmandeb; y aunque están sujetos ambos á un grande flujo y reflujo, y por consiguiente participan de los movimientos del Océano, esto sin embargo consiste en que distan poco del ecuador, donde el movimiento de las mareas es mucho mayor que en los demas climas, y en que, además de ello, entrambos son muy largos y angostos. El movimiento de las mareas es mucho mas violento en el mar Rojo que en el golfo Pérsico; porque el mar Rojo, que es cerca de tres veces mas largo, y casi tan estrecho como el golfo Pérsico, no recibe ningun rio cuyo movimiento pueda oponerse al del flujo, en vez de que el golfo Pérsico los recibe muy considerables en su estremo mas avanzado á las tierras. Aquí se percibe bastante visiblemente haber sido formado el mar Rojo por una irrupcion del Océano en las tierras; porque si se examina la posicion de aquellas, antes y despues de la abertura que le sirve de paso, se verá que este es una cortadura, y que por entrambos lados siguen las costas una direccion recta y sobre la misma línea, puesto que la de Arabia, desde el cabo Razalgat hasta el cabo Fartaque, tiene la misma direccion que la de Africa desde el cabo de Guardafui hasta el de Sands.

A la estremidad del mar Rojo se presenta la

Digitized by Google

famosa lengua de tierra llamada *istmo de Suez*, que sirve de barrera á sus aguas, é impide la comunicacion de los dos mares. En el discurso precedente se han espuesto las razones que pueden inducir á creer que el mar Rojo está mas elevado que el Mediterráneo, de suerte que si se cortase el istmo de Suez, podria seguirse una inundacion y el aumento del Mediterráneo; y ahora añadirémos á lo dicho, que aun cuando no se concediese que el mar Rojo está mas alto que el Mediterráneo, no se podrá con todo negar que no hay ningun flujo y reflujo en la parte del Mediterráneo próxima á las bocas del Nilo, mientras que por lo contrario hay un flujo y reflujo muy considerables en el mar Rojo, que elevan las aguas á muchos pies de altura; cuyo hecho bastaria por sí solo para hacer pasar gran cantidad de agua al Mediterráneo si se *cortase* el istmo. A mas de esto tenemos un ejemplo, citado por Varenio al mismo propósito, del cual se deduce con evidencia que los mares no están igualmente elevados en todas sus partes. He aquí lo que sobre el asunto dice el citado autor en su Geografia, pág. 100: «Oceanus Germanicus, qui est Atlantici pars, inter Frisiam et Hollandiam se effundens, efficit sinum qui, etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen et ipse dicitur mare, aluitque Hollandiæ

Digitized by Google

emporium celeberrimum, Amstelodanum. Non procul inde abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Hujus altitudo non est minor altitudine sinus illius Belgici quem diximus, et mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic neque sinus ille Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali constitutione loquor, non ubi tempestatibus urgentur, propter quas aggeres facti sunt), patet inde quod non sint altiores quàm agri Hollandiæ. At vero Oceanum Germanicum esse altiorem quam terras hasce experti sunt Leidenses, cùm suscepissent fossam seu alveum ex urbe sua ad Oceani Germanici littora prope Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarum), ut, recepto per alveum hunc mari, possent navigationem instituere in Oceanum Germanicum, et hinc in varias terræ regiones. Verùm enimverò, cum magnam jam alvei partem perfecissent, desistere coacti sunt, quoniam tum demùm per observationem cognitum est Oceani Germanici aquam esse altiorem quàm agrum inter Leidam et littus Oceani illius; unde locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur *Het malle Gat.* Oceanus itaque Germanicus est aliquantùm altior quam sinus ille Hollandicus, etc.»

Así puede creerse que el mar Rojo está mas

Digitized by Google

elevado que el Mediterráneo, de la misma suerte que el mar de Alemania lo está mas que el de Holanda. Algunos autores antiguos, como Herodoto y Diodoro Sículo, hablan de un canal de comunicacion del Nilo y del Mediterráneo con el mar Rojo; y últimamente Delisle dió un mapa en el año de 1704, en que señaló un pedazo de canal que sale del brazo mas oriental del Nilo, y que juzga debe ser parte del que en otro tiempo servia de comunicacion al Nilo con el mar Rojo (1). En la tercera parte de la obra intitulada *Connaissance de l'ancien Monde*, impresa en 1707, se encuentra la misma opinion, y se dice con autoridad de Diodoro Sículo que Neco, rey de Egipto, empezó aquel canal, què fue continuado por Darío, rey de Persia, y que por último Tolomeo II lo concluyó y condujo hasta la ciudad de Arsinoe, haciéndolo abrir y cerrar segun era necesario. No pretendo negar estos hechos, pero no puedo menos tampoco de confesar que me parecen dudosos; y no sé si las mareas, atendida su violencia y altura en el mar Rojo, hubieran podido dejar de comunicarse necesariamente á las aguas del referido canal. Por lo menos, me parece que hubieran si-

(1) Véanse *Mémoires de l'Académie des sciences*, año de 1704.

Digitized by Google

do precisas grandes precauciones á fin de contener las aguas y evitar las inundaciones, y gran cuidado para mantener en buen estado dicho canal: siendo de notar que los historiadores que nos aseguran haber sido empezado y concluido, nada nos dicen acerca de su duracion; y acaso los vestigios que actualmente se pretende reconocer, fueron lo único que se hizo de aquella obra. Dase á aquel brazo del Océano el nombre de mar Rojo, porque en efecto tiene este color en todos los parajes en que hay madréporas en su fondo. En la *Historia general de los viajes*, tom. I, páginas 198 y 199, se dice lo siguiente: « Antes de separarse del mar Rojo, examinó D. Juan (*) las razones que podia haber para que los antiguos hubiesen dado este nombre al golfo Arábigo, y si este mar diferia de los otros en el color; y observa con este motivo que Plinio refiere las opiniones de varios autores sobre el origen de este nombre, haciéndole unos venir de cierto rey llamado *Erythros*, que reinó en aquellas regiones y cuyo nombre en el idioma griego significa *rojo*; imaginando otros que la reflexion de los rayos del sol produce un color rojizo en la superficie del agua; y asegurando otros en fin, que el

(*) Don Juan de Castro, portugués.

Digitized by Google

agua del golfo tiene naturalmente este color. Los Portugueses, que habian hecho ya muchos viajes á la entrada de los estrechos, aseguraban que toda la costa de Arabia era de color muy rojo, y que la arena y polvo que el viento levantaba y llevaba al mar, teñian sus aguas de aquel color.

«Don Juan, que para verificar estas opiniones no cesaba dia y noche de observar la naturaleza del agua y las calidades de las costas desde su salida de Socotora hasta Suez, asegura que, lejos de ser naturalmente roja, el agua es del mismo color que la de los otros mares; y que, no teniendo tampoco nada de rojo la arena ó el polvo, no pueden dar este color al agua del golfo. La tierra de las dos costas es generalmente parda, y aun negra en algunos parajes, y blanca en otros; y solo mas allá de Suaquen, esto es, en unas costas adonde los Portugueses no habian penetrado aun, fue donde en efecto vió tres montañas con fajas de color rojo, las cuales eran sin embargo de roca bastante dura, y el pais inmediato del color ordinario.

«Lo cierto es, pues, que este mar, desde la entrada hasta el estremo opuesto del golfo, tiene por todas partes el mismo color, de cuya verdad cada cual puede convencerse tomando un

Digitized by Google

poco de agua en cada paraje; pero tambien debemos confesar que en algunos sitios parece rojo por accidente, y en otros verde y blanco; y he aquí la esplicacion de semejante fenómeno. Desde Suaquen hasta Kosir, esto es, por espacio de 136 leguas, está lleno el mar de bancos y peñascos de coral, á los cuales se da este nombre porque su figura y color los hacen tan parecidos al coral, que es necesario bastante conocimiento para no engañarse, pues crecen á la manera de árboles y sus ramas tienen la misma figura que las del coral, de que hay dos especies, el uno blanco y el otro muy rojo; y unos y otros están cubiertos en muchos parajes de una especie de gluten ó viscosidad verde, y en otros de color anaranjado subido. Es de advertir que como el agua de este mar es mas clara y trasparente que ninguna otra agua del mundo, de suerte que á 20 brazas de profundidad penetra la vista hasta el fondo, señaladamente desde Suaquen hasta la estremidad del golfo, parece que toma el color de las cosas que tiene debajo: por ejemplo, cuando los peñascos están bañados de gluten verde, el agua que pasa por encima parece de un color verde mas oscuro que los mismos peñascos; y cuando el fondo es únicamente de arena, parece blanca el agua: de la misma suerte, cuando los peñascos

Digitized by Google

son de coral (en el sentido que aquí damos á este nombre) y el gluten que los baña es rojizo, se tiñe el agua, ó por mejor decir, parece teñida de rojo. Y en atencion á que los peñascos de este color son allí mas frecuentes que los blancos y verdes, infiere D. Juan que debió darse mas bien al golfo Arábigo el nombre de mar Rojo, que el de mar verde ó blanco; y se complace de este descubrimiento con tanta mas razon, cuanto el método de que se valió para asegurarse de él, no podia dejarle ninguna duda. Para este fin hacia amarrar una fusta contra los peñascos en aquellos parajes en que, por no tener la profundidad suficiente, no podian entrar navíos; y muchas veces los marineros podian ejecutar cómodamente sus órdenes sin llegarles el agua á la cintura, á mas de media legua de los peñascos: la mayor parte de las piedras que sacaban de los lugares en que el agua parecia roja eran de este mismo color; en los que parecia verde, lo eran tambien las piedras; y si el agua parecia blanca, el fondo era de arena blanca en que no se divisaba ninguna otra mezcla.»

Desde la entrada del mar Rojo, en el cabo de Guardafuí, hasta la punta de Africa, en el cabo de Buena-Esperanza, sigue el Océano una direccion bastante igual, sin formar golfo alguno considerable en lo interior de las tierras; y solo hay

Digitized by Google

una especie de ensenada en la costa de Melinda, que pudiera considerarse como parte de un gran golfo, si la isla de Madagascar estuviese unida á la tierra firme. Es verdad que esta isla, aunque separada por el dilatado estrecho de Mozambique, parece haber sido en otro tiempo parte del continente, por cuanto hay arenas muy altas en una vasta estension del estrecho, señaladamente hácia la parte de Madagascar; mientras que el paso que hay enteramente libre en el mismo, no es muy considerable.

Volviendo á subir la costa occidental de Africa, desde el cabo de Buena-Esperanza hasta el cabo Negro, las costas siguen en línea recta con la misma direccion, y parece que toda aquella ribera dilatada es, si no una cordillera de montañas, de lo cual hay apariencias, á lo menos un pais elevado que en el espacio de mas de 500 leguas no produce ningun rio caudaloso, á escepcion de uno ó dos cuyos embocaderos se han reconocido solamente: pero pasado el cabo Negro forma la costa una curva introduciéndose el mar en las tierras, las cuales en toda su estension parecen mas bajas que lo restante de Africa, y están regadas por muchos rios, siendo los principales el Coanza y el Zaira. Desde el cabo Negro hasta el cabo Gonsalvez se cuentan 24 embocaderos de rios, todos

Digitized by Google

considerables; y el espacio comprendido entre los dos cabos, siguiendo las costas, tiene cerca de 420 leguas. Puede conjeturarse que el Océano ha usurpado algo de aquellas tierras bajas de Africa, no por su movimiento natural de oriente á occidente, cuya direccion es contraria á la que exigiria el efecto de que tratamos, sino tan solamente porque, siendo aquellas tierras mas bajas que todas las otras, debe haberlas superado y minado casi sin esfuerzo alguno. Desde el cabo Gonsalvez hasta el de Tres Puntas, forma el Océano un golfo muy abierto, que nada tiene de notable sino otro cabo muy avanzado que lleva el nombre de *cabo Formoso*, situado casi en medio de la estension de las costas que forman aquel golfo. Tambien hay tres islas en la parte mas meridional del referido golfo (*), que son las de Fernando-Pó, el Príncipe, y Santo Tomé, las cuales parece son continuacion de una cordillera de montañas situada entre el rio del Rey y el rio Jamoer. Desde el cabo de Tres Puntas hasta el de Palmas vuelve el Océano á entrar un poco en las tierras, y desde este hasta el de Tagrin no hay nada notable en la situacion de las costas; pero pasado el cabo Tagrin, forma el Océano un golfo muy pequeño en las

(*) De Biaffra.

Digitized by Google

tierras de Sierra Leona, y mas arriba otro menor en que están las islas Bisagos: despues se encuentra el cabo Verde, que se avanza mucho al mar, y cuyas islas, que tienen el mismo nombre, parece son continuacion del mismo cabo, ó acaso del cabo Blanco, que es terreno mas elevado, mas considerable y mas avanzado que el del cabo Verde. Encuéntrase despues una costa montuosa y árida, que empieza en el cabo Blanco y fenece en el cabo Bojador: las islas Canarias parece son continuacion de aquellas montañas; y en fin, entre las tierras de Portugal y de Africa, forma el Océano un golfo muy abierto, en cuyo centro está el famoso estrecho de Gibraltar, por donde el Océano se precipita con estraordinaria rapidez al Mediterráneo. Este mar se introduce cerca de 900 leguas en las tierras, y tiene muchas cosas notables; pues lo primero, no participa de un modo perceptible del movimiento de flujo y reflujo, que solo se percibe algun tanto en el golfo de Venecia, donde se estrecha mucho, aunque tambien se asegura conocerse algo de él en Marsella y en la costa de Trípoli (*); y lo segundo, con-

(*) La alocucion de P. Cornelio Escipion á sus soldados en la víspera del asalto á la antigua *Carthago-nova*, hoy dia Cartagena, asegurándoles que

Digitized by Google

tiene grandes islas, como son la de Sicilia, y las de Cerdeña, Córcega, Chipre, Mallorca, etc. y una de las mayores penínsulas del mundo, que es la Italia. Tiene tambien un archipiélago, ó por mejor decir, del Archipiélago de nuestro mar Mediterráneo han tomado su nombre todos los demas grupos de islas; pero me parece, sin embargo, que debe pertenecer con mas propiedad al mar Negro, puesto que todas las apariencias indican, á mi modo de entender, que todo aquel territorio perteneciente á la Grecia fue anegado en otro tiempo y sumergido por las aguas superabundantes del mar Negro que corren al mar de Mármara, y desde allí al Mediterráneo.

No se me oculta la opinion de algunos acerca de la existencia de dos corrientes opuestas en el estrecho de Gibraltar: una superior, que lleva el agua del Océano al Mediterráneo; y otra inferior, cuya direccion, segun dicen, produce encontrado efecto: pero semejante modo de pen-

el genio protector de Roma le habia prometido que retiraria el mar las aguas para favorecer sus movimientos, prueba al parecer que debia efectuarse en aquel entonces el movimiento de flujo y reflujo en las costas del reino de Murcia y de un modo bastante considerable. ¿Cual podrá ser la causa de que haya cesado enteramente?

Digitized by Google

sar es evidentemente falso y repugna á las leyes de hidrostática. Tambien se ha dicho que en otros muchos parajes habia corrientes inferiores, cuya direccion era opuesta á la de la corriente superior, como en el Bósforo, en el estrecho del Sund, etc.; y aun Marsilli refiere varios esperimentos practicados en el Bósforo para probar la verdad del hecho. Sin embargo, yo estoy persuadido de que se hicieron mal los citados esperimentos, por cuanto la cosa es imposible y está en diametral oposicion con todas las nociones que se tienen del movimiento de las aguas: fuera de que, Greaves en su *Pyramidographia*, páginas 101 y 102, prueba por medio de esperimentos exactos que no existe corriente alguna inferior al Bósforo, cuya direccion sea opuesta á la corriente superior. Lo que ha podido engañar á Marsilli y á otros es, que tanto en las costas del Bósforo, como tambien en las del estrecho de Gibraltar, y en las riberas de los rios que corren con alguna rapidez, hay un remolino considerable cuya direccion es por lo comun diferente y á veces contraria á la de la corriente principal de las aguas.

Sin embargo de que dije con demasiada generalidad y aseguré positivamente que *no habia paraje ninguno en el mar donde las aguas tuviesen una corriente inferior opuesta y en direccion contra-*

Digitized by Google

ria al movimiento de la corriente superior, he recibido despues informes que parece prueban la existencia de este fenómeno, la cual puede tambien demostrarse en ciertos parajes del mar. Debo los mas exactos al hábil navegante Deslandes, quien se ha servido comunicármelos en cartas de 6 de diciembre de 1770, y 5 de noviembre de 1773, cuyo estracto es el siguiente:

«En la *Teoría de la tierra*, artículo XI, *De los mares y de los lagos*, dice V. que algunos sugetos pretendieron que en el estrecho de Gibraltar habia dos corrientes, inferior y superior, cuyo efecto era contrario; pero que los autores de semejante opinion habrán tomado sin duda por verdaderas corrientes los remolinos que forma en las riberas la rapidez del agua: y que está mal fundada aquella hipótesis. La lectura de este pasaje me ha determinado á remitir á V. mis observaciones sobre el particular.

«Dos meses despues de mi partida de Francia, descubrí tierra entre los cabos Gonsalvez y de Santa Catalina: la fuerza de las corrientes, cuya direccion es al norte-noroeste siguiendo exactamente la posicion de las tierras situadas de este modo, me obligó á anclar. Los vientos generales en aquella parte son del sur-sudeste, sur-sudoeste y sudoeste, y por espacio de dos meses y medio conservé la vana esperanza de alguna

Digitized by Google

mutacion, haciendo casi todos los dias inútiles esfuerzos para acercarme á Loango, donde me llamaban algunos negocios. Durante este tiempo observé que el mar bajaba en la mencionada direccion con su fuerza, desde media legua hasta una legua por hora, y que á ciertas profundidades las corrientes inferiores subian, por lo menos con tanta velocidad como bajaban las superiores.

« El modo que tuve para asegurarme de la altura de estas diversas corrientes, fue el que voy á esplicar. Estando anclado en ocho brazas de agua, y el mar estremadamente claro, até un escandallo de peso de treinta libras á la estremidad de una cuerda; y dos brazas distante al mismo puse una servilleta, atada por una de sus puntas á la cuerda, dejándolo caer todo en el agua. Luego que la servilleta entraba en ella, tomaba la direccion de la primera corriente; continuando en observarla, la hacia bajar; y cuando percibia que la corriente no hacia ya ningun efecto, paraba al momento, y la servilleta flotaba por entonces indiferentemente al rededor de la cuerda, dándome motivo para inferir que habia interrupcion de curso en aquel paraje. Bajando despues mi servilleta la distancia de un pie, tomaba esta una direccion contraria á la que habia tenido antes; y señalando la cuerda á la super-

Digitized by Google

ficie del agua, hallé que habia tres brazas de distancia desde ella á la servilleta: de lo cual inferí, despues de repetidas tentativas, que en las ocho brazas de agua habia tres que corrian al norte-noroeste, y cinco en direccion contraria, esto es, al sur-sudeste.

«Reiterando el esperimento el mismo dia hasta cincuenta brazas, hallándome seis ó siete leguas distante de tierra, me sorprendió hallar la coluna de la corriente superior mas profunda en razon de la altura del fondo; de suerte, que en cincuenta brazas pude calcular que de doce á quince seguian la primera direccion. Este fenómeno, lejos de verificarse siempre durante los dos meses y medio que me mantuve en aquella costa, solo se esperimentó cerca de un mes en diferentes tiempos; y en el de las interrupciones, el total de la marea baja siempre hácia el golfo de Guinea.

«En vista de aquella division de corrientes, ocurrióseme la idea de una máquina que llegando hasta la corriente inferior y presentando grande superficie, hubiera remolcado mi nave y héchola navegar contra las corrientes superiores; y en efecto, hice un modelo pequeño y *lo* puse en práctica con una lancha, consiguiendo equilibrar el efecto de la marea superior reunido al que producia el viento en la lancha, con

Digitized by Google

el efecto que hacia la marea inferior en la máquina; pero me faltaron los medios para hacer mayores tentativas. Este es un hecho evidente y que puede comprobarse con todos los navegantes que han estado en aquellos climas.

« Creo que los vientos tienen gran parte en las causas generales de semejantes efectos, y tambien los rios que entran en el mar por aquella costa, acarreando gran cantidad de tierra al golfo de Guinea; y finalmente, el fondo de aquella parte que, por su pendiente, hace que la marea retroceda cuando habiendo llegado el agua á cierto nivel se halla oprimida por la nueva cantidad que incesantemente la comprime, mientras los vientos actuan en direccion contraria sobre la superficie, la obliga en parte á conservar su curso ordinario. Esto me parece tanto mas probable, cuanto el mar entra por todas partes en aquel golfo, y no sale de él sino por revoluciones que son muy raras. La luna no tiene ninguna parte aparente en todo esto, pues el mismo fenómeno acaece indiferentemente en todos sus cuartos.

« He tenido ocasiones de convencerme mas y mas de que la sola presion del agua, cuando llega á nivelarse, juntamente con la inclinacion necesaria del fondo, son las solas y únicas causas que producen este fenómeno; habiendo es-

Digitized by Google

perimentado que dichas corrientes no se verifican sino en razon del pendiente mas ó menos rápido de la ribera, y teniendo suficientes motivos para creer que solo se perciben hasta 12 ó 15 leguas mas adentro, que es la mayor distancia, siguiendo la costa de Angola, en que puede haber esperanza de encontrar fondo... Aunque carezco de medios para poder certificarme de que las corrientes á esta distancia no esperimentan la mudanza referida, espondré la razon en que me fundo para asegurarlo. Tomo por ejemplo una de mis tentativas practicadas en la altura de un fondo medio, como de 35 brazas de agua. Hasta la altura de 5 á 6 brazas esperimentaba que el curso se dirigia al norte-noroeste; dejando caer la cuerda 2 ó 3 brazas mas, se mudaba al oeste-noroeste; despues 3 ó 4 brazas mas de profundidad me llevaban la sonda al oeste-sudoeste, despues al sudoeste y al sur; en fin, á las 25 y 26 brazas, al sur-sudeste; y dejándola bajar hasta el fondo, al sudeste, y al este-sudeste: de lo cual deducí las consecuencias siguientes, á saber, que podia comparar el Océano, entre Africa y América, á un gran rio cuyo curso se dirige casi continuamente al noroeste; mientras que trasporta en el mismo arena ó légamo que deposita en sus orillas, las cuales hallándose con esto mas elévadas, aumentan

Digitized by Google

el volúmen del agua, ó lo que es igual, levantan su nivel y la obligan á retroceder en razon del declive de la ribera: pero como dura el primer impulso que la dirigia al principio, no retrocede directamente, sino que obedeciendo todavía al primer movimiento, ó cediendo con dificultad á este último obstáculo, debe necesariamente describir una curva, mas ó menos prolongada, hasta encontrar la corriente de enmedio con la cual puede reunirse en parte, ó servirse de ella como de punto de apoyo para seguir la direccion contraria á que el fondo le obliga. Debiéndose considerar el volúmen de agua como que está en continuo movimiento, el fondo esperimentará siempre las primeras mudanzas, en razon de hallarse mas cercano á la causa y de estar mas oprimido; y caminará en direccion contraria á la corriente superior, mientras que no habrá llegado á ella todavía en diferentes alturas. Tales son mis ideas: por lo demás, repetidas veces me he aprovechado de esa suerte de corrientes inferiores navegando contra la corriente superior mediante cierta máquina que hacia bajar á diferentes profundidades, segun la altura del fondo en que me hallaba. Al hacer uso de ella he esperimentado que en tiempo de calma, con una superficie tres veces mayor que la parte de la proa que va dentro

Digitized by Google

del agua, se puede caminar desde un tercio hasta media legua por hora; y de esto me he asegurado muchas veces, así por mi altura en latitud, como por lanchas que echaba al agua y de las cuales me hallaba muy distante en una hora, y finalmente, por la distancia de las puntas, costeando la tierra.»

Las observaciones de Deslandes me parecen decisivas; y no solamente me conformo con ellas, sino que, ni aun puedo tributarle suficientemente las gracias por habernos demostrado que mis ideas acerca de esto solo eran exactas en lo general, pero que sufren escepciones en algunas circunstancias. Sin embargo, no por esto es menos cierto que el Océano se abrió el paso del estrecho de Gibraltar, y por consiguiente, es indudable que el Mediterráneo adquirió al mismo tiempo un grande aumento por la irrupcion del Océano. Yo he fundado esta opinion, no solamente en la corriente de las aguas del Océano al Mediterráneo, sino tambien en la naturaleza del terreno y en la correspondencia de las mismas capas de tierra de los dos lados del estrecho, la cual han observado muchos navegantes instruidos. «La irrupcion que ha formado el Mediterráneo es visible y evidente, lo mismo que la del mar Negro por el estrecho de los Dardanelos, donde la corriente es

Digitized by Google

siempre muy violenta, y muy señalados los ángulos entrantes y salientes de las dos riberas, igualmente que la semejanza de las capas de materiales, que son las mismas en ambos lados (1).»

Por lo demás, la idea de Deslandes, que considera al mar entre Africa y América como un gran rio cuyo curso se dirige hácia el noroeste, concuerda perfectamente con lo que he dicho sobre el movimiento de las aguas del polo Austral, de donde vienen en mayor copia que del polo Boreal.

Recorramos ahora todas las costas del nuevo continente, y empecemos por el punto del cabo Hold-with-Hope, situado á 73 grados de latitud norte, que es la tierra mas septentrional que se conoce en la nueva Groenlandia, y solo dista de 160 á 180 leguas del cabo Norte de Laponia. Desde este cabo se puede seguir la costa de Groenlandia hasta el círculo Polar, donde el Océano forma un dilatado estrecho entre la Islandia y las tierras de Groenlandia. Se asegura que este pais, próximo á Islandia, no es la antigua Groenlandia que los Daneses poseian en otro tiempo como provincia dependiente de su reino. En la antigua Groenlandia habia pueblos

(1) Fragmento de una carta escrita al Conde de Buffon en 1772.

Digitized by Google

cultos y cristianos, obispos, iglesias, y ciudades considerables por su comercio; y los Daneses iban á ella con tanta facilidad y frecuencia, como pueden ir los Españoles á las Canarias: todavía existen documentos y ordenanzas relativas á los negocios de aquel pais, segun se dice positivamente, y nada de ello es muy antiguo. No obstante, sin que pueda adivinarse como ni porque razon, aquel pais se ha perdido absolutamente, y ningun indicio se ha encontrado en la nueva Groenlandia de cuanto llevamos referido: los pueblos son allí montaraces; no se halla el menor vestigio de edificios, ni se oye una palabra de su lengua que se parezca en nada á la danesa, y en fin, no hay absolutamente nada que dé motivo á conjeturar que sea el mismo pais. Añádese á esto que está casi desierto y rodeado de hielos durante la mayor parte del año; pero como aquellas tierras son de grande estension, y sus costas han sido poco frecuentadas por los navegantes modernos, pueden estos no haber acertado con el paraje en que habitan los descendientes de aquellos pueblos cultos, ó acaso abundando mas ahora los hielos en aquel mar impiden llegar á sus habitaciones. Sin embargo, todo aquel pais, si se da crédito á los mapas, ha sido costeado y reconocido enteramente, y forma una grande península á cuyo estremo están

Digitized by Google

los dos estrechos de Forbisher y de la isla de Frislandia, donde hace un frio intolerable, no obstante hallarse situados solo á 60 grados de altura, que es la misma de las Orcadas.

Entre la costa occidental de Groenlandia y la de la tierra del Labrador, forma el Océano un golfo, y despues un gran mar mediterráneo, el mas frio de todos los mares y cuyas costas no están aun bien reconocidas. Siguiendo este golfo directamente al norte, se encuentra el ancho estrecho de Davis, que conduce al mar Cristiano ó de Cristiania, terminado por la bahía de Baffin, la cual hace una ensenada, de donde parece no puede salirse sino para entrar en otra, que es la bahía de Hudson. El estrecho de Cumberland, que puede conducir al mar Cristiano lo propio que el de Davis, es mas estrecho y mas espuesto á helarse; el de Hudson, aunque mucho mas meridional, tambien está helado parte del año: y se observa en estos estrechos y mares mediterráneos un movimiento muy fuerte de flujo y reflujo, al contrario de lo que acaece en los mares mediterráneos de Europa, ya sea en el Mediterráneo ó en el Báltico, en los cuales no hay flujo ni reflujo alguno. Semejante anomalía solo puede proceder de la diferencia del movimiento del mar, que siendo siempre de oriente á occidente, ocasiona grandes mareas en los es-

Digitized by Google

trechos opuestos á esta direccion, esto es, en aquellos cuyas bocas están vueltas hácia el oriente, en vez de que en los de Europa, que presentan su abertura al occidente, no hay ningun movimiento. El Océano entra en los primeros á beneficio de su impulso general, y huye al propio tiempo de los últimos; y esta espuntualmente la razon porque son tan violentas las mareas en los mares de la China, de Corea, y Kamtschatka.

Bajando del estrecho de Hudson hácia la tierra del Labrador, se encuentra una angosta abertura, por la cual subió Davis 30 leguas en el año de 1586, y comerció con los habitantes; pero no tengo noticia de que nadie despues de él haya intentado el descubrimiento de aquel brazo de mar, y así no se conoce de la tierra inmediata sino el pais de los Esquimales: el fuerte Pontchartrain es la única habitacion y la mas septentrional de todo aquel pais, separado solamente de la isla de Terra-Nova por el pequeño estrecho de Belle-Ile, muy poco frecuentado; y como la costa oriental de Terra-Nova está en la misma direccion que la del Labrador, debe reputarse aquella isla como parte del continente, del mismo modo que la isla Real parece ser parte del continente de la Acadia. El gran banco, y los demas en que se pesca el abadejo, no son bajíos, segun pudiera imaginarse; antes por lo

Digitized by Google

contrario, están á considerable profundidad debajo del agua, y producen corrientes muy violentas en aquellos parajes. Entre el cabo Breton y Terra-Nova hay un estrecho bastante anchuroso, por el cual se entra á un mar mediterráneo de poca estension, llamado golfo de San Lorenzo, el cual forma un brazo que se introduce considerablemente en las tierras, y que parece no ser sino la boca del rio San Lorenzo, percibiéndose notablemente en el mismo el movimiento de flujo y reflujo; y aun en Quebec, que está mas internado en las tierras, se elevan las aguas muchos pies. Al salir del golfo de Canadá, y siguiendo la costa de Acadia, se encuentra un golfo pequeño, llamado bahía de Boston, que forma en las tierras una corta ensenada de figura cuadrangular; pero antes de internarnos mas en esta costa debe observarse que desde la isla de Terra-Nova hasta las mas avanzadas de las Antillas, como la Barbada, y Antigua, y aun hasta las de Guayana, forma el Océano un grandísimo golfo, que se interna mas de 500 leguas hasta la Florida. Este golfo del nuevo continente es semejante al del antiguo de que hemos hablado; y del mismo modo que el Océano en el continente oriental, despues de haber abierto un golfo entre las tierras de Kamtschatka y de la nueva Bretaña, forma seguida-

Digitized by Google

mente un vasto mar mediterráneo, que comprende el mar de Kamtschatka, el de Corea, el de la China, etc.: en el nuevo continente, despues de haber abierto el Océano un gran golfo entre Terra-Nova y la costa de Guayana, forma un grandísimo mar mediterráneo, que se estiende desde las Antillas hasta Méjico; con lo cual se corrobora lo que dejamos dicho en órden á los efectos del movimiento general del Océano de oriente á occidente, pues parece que ha ganado otro tanto terreno en las costas orientales de América, como en las costas orientales de Asia; y estos dos grandes golfos ó ensenadas que ha formado el mar en ambos continentes, están en igual grado de latitud y son casi de igual estension: analogías por cierto muy singulares y notables, y que parece proceden de una misma causa.

Si se examina la situacion de las islas Antillas empezando por la de la Trinidad, que es la mas meridional, casi no podrá dudarse que así aquella isla, como las de Tábago, la Granada, las Granadillas, las de San Vicente, la Martinica, María-Galante, la Deseada, Antigua, y la Barbada, con todas las demas que las acompañan, componen una cordillera de montañas cuya direccion es de sur á norte, de la misma suerte que se verifica en la isla de Terra Nova y la

Digitized by Google

tierra de los Esquimales. La direccion de las Antillas se muda despues de levante á poniente principiando desde la Barbada y siguiendo por las de San Bartolomé, Puerto-Rico, Santo Domingo y la isla de Cuba, á poca diferencia como las tierras del cabo Breton, Acadia y nueva Inglaterra. Todas ellas están además tan próximas unas á otras, que pueden reputarse como una faja ó zona de tierra no interrumpida, y como picos ó partes mas elevadas de un terreno sumergido, con tanta mas razon cuanto la mayor parte son efectivamente picos de montañas. El mar que está de la otra banda es un verdadero mar mediterráneo, donde los movimientos del flujo y reflujo no son mas perceptibles que en nuestro Mediterráneo, sin embargo de que las bocas que presentan al Océano están directamente opuestas al movimiento de las aguas de oriente á occidente, lo cual debiera contribuir á hacer mas notables aquellos movimientos en el golfo de Méjico: sin embargo, de su misma anchura resulta que esparciéndose en un espacio tan grande el movimiento de flujo y reflujo comunicado por el Océano, deba perder gran parte de su velocidad, hasta venir á ser casi imperceptible en la costa de la Luisiana y en otros muchos parajes.

Asi pues, todo nos inclina á presumir que

Digitized by Google

tanto el antiguo como el nuevo continente han sido igualmente desgastados por el Océano hasta la misma altura é igual estension dentro las tierras, supuesto que entrambos contienen vastos mares mediterráneos, sembrados de islas, situadas asimismo casi á la misma altura: tan solamente se diferencian por razon de la anchura mucho mayor del antiguo continente, en que su parte occidental abraza un mar mediterráneo occidental que no puede existir en el nuevo; pero á escepcion de esto solo, parece que todo lo acaecido en las tierras orientales del antiguo mundo acaeció de la misma suerte en las orientales del nuevo, y que la destruccion de las tierras tuvo lugar en el centro con poca diferencia y á la misma altura, porque efectivamente el mayor movimiento del Océano se verifica en aquel medio y cerca del ecuador.

Las costas de la Guayana comprendidas entre el embocadero del Orinoco y el del rio de las Amazonas, nada ofrecen digno de notarse; pero este último rio, que es el mayor y mas ancho del universo, se derrama en una estensión considerable de agua cerca de Curupa antes de llegar al mar, por dos bocas diferentes, que rodean la isla de Caviana. Desde el embocadero del rio de las Amazonas hasta el cabo de San Roque sigue la costa casi recta de poniente á le-

Digitized by Google

vante ; desde el cabo de San Roque hasta el de San Agustin va de norte á sur: pero desde este á la bahía de Todos Santos, vuelve hácia poniente; de suerte, que esta parte del Brasil forma una punta que se avanza muy mucho al mar y mira directamente á otra igual punta de tierra que hace el Africa en direccion opuesta. La bahía de Todos Santos es un brazo pequeño del Océano, que entra cerca de 50 leguas en las tierras, y es muy frecuentado por los navegantes. Desde esta bahía hasta el cabo de Santo Tomé sigue la costa recta del septentrion al mediodia, y despues se dirige al sudoeste hasta el embocadero del rio de la Plata, donde forma el mar un pequeño brazo que se introduce cerca de 100 leguas en las tierras; y desde allí hasta la estremidad de la América parece que forma el Océano un gran golfo terminado por los paises contiguos á la tierra de Fuego, tales como la isla de Falkland, las tierras del cabo de la Asuncion, la isla *Beauchène*, y las tierras que forman el estrecho de *La Roche*, descubierto en 1671. En el fondo de este golfo se encuentra el estrecho de Magallanes, que es el mas largo de todos, y donde el movimiento del flujo y del reflujo es en estremo sensible: mas allá está el de *Le Maire*, que es mas corto y tambien mas cómodo; y en fin, el cabo de Hornos, que es la

Digitized by Google

punta del continente de la América meridional.

Y supuesto que hacemos mencion de una de las puntas de los continentes, debemos observar que todas ellas están situadas de un mismo modo mirando al mediodia, y por lo comun cortadas por estrechos que van de oriente á occidente. La primera es la de la América meridional, opuesta al mediodia, y está cortada por el estrecho de Magallanes: la segunda es la de Groenlandia, que tambien está directamente colocada al mediodia, y no menos la cortan de levante á poniente los estrechos de Forbisher: la tercera la de Africa, que se dirige igualmente al mediodia, y que mas allá del cabo de Buena-Esperanza tiene bancos y escollos que fueron al parecer separados de la misma; y por último, la cuarta es la punta de la península de la India, cortada por un estrecho que forma la isla de Ceilan, y que, como las demas, está de frente al mediodia. Hasta ahora no veo que podamos dar razon de esta singularidad, ni decir porque las puntas de todas las grandes penínsulas se dirigen hácia el mediodia, y están casi todas cortadas por estrechos en sus estremidades.

Subiendo de la tierra de Fuego por las costas occidentales de la América meridional, vuelve á internarse considerablemente el Océano en las tierras; y esta costa parece que sigue la direc-

Digitized by Google

cion de los empinados montes que atraviesan toda la América meridional de mediodia al norte, desde el ecuador hasta la tierra de Fuego. Cerca del ecuador forma el Océano un golfo considerable, que empieza en el cabo de San Francisco y se estiende hasta Panamá, donde se presenta el famoso istmo que impide la comunicacion de los dos mares, á semejanza del de Suez, y sin los cuales estarian separados en dos partes así el antiguo como el nuevo continente. Desde allí no se advierte cosa digna de notarse hasta la California, que es una península muy larga, entre cuyas tierras y las del nuevo Méjico forma el Océano un brazo llamado *mar Bermejo*, de mas de 200 leguas de largo. Finalmente, se han seguido las costas occidentales de la California hasta los 43 grados; y á esta latitud, Drake, primer descubridor de la tierra que hay al norte de la California, y que la dió el nombre de *nueva Albion*, se vió precisado por la grande intensidad del frio á mudar de rumbo y detenerse en una bahía pequeña llamada ahora de Drake; de suerte, que pasados los 43 ó 44 grados, no han sido recorridos los mares de aquellos climas, como ni tampoco las tierras de la América septentrional, cuyos últimos pueblos conocidos son los Moozemlekis, á los 48 grados, y los Assiniboiles, á

Digitized by Google

los 51, estando los primeros mucho mas retirados al occidente que los segundos. Todo lo que hay mas allá, sea tierra ó mar, en una estension de mas de 1.000 leguas de longitud y otras tantas de latitud, está por descubrir, á menos que los Moscovitas en sus últimas navegaciones hayan reconocido parte de aquellos climas, segun lo han anunciado, saliendo de Kamtschatka, que es la tierra mas cercana por la parte del oriente.

El Océano rodea, por consiguiente, toda la tierra, sin interrupcion de continuidad; y se puede dar vuelta al globo pasando por la punta de la América meridional: pero no se sabe todavía si rodea igualmente la parte septentrional del mismo, puesto que todos los navegantes que intentaron ir de Europa á la China por el nordeste ó por el noroeste, de la misma suerte vieron hasta ahora frustradas sus empresas.

Los lagos difieren de los mares mediterráneos en que no reciben ninguna agua del Océano, antes por lo contrario siempre que tienen comunicacion con los mares se verifica para suministrarles sus aguas: así vemos que el mar Negro, reputado por algunos geógrafos como continuacion del Mediterráneo, y por consiguiente como apéndice del Océano, no es mas que un lago; porque, en vez de recibir aguas del Mediterrá-

Digitized by Google

neo, se las suministra, y corre con rapidez por el Bósforo al lago llamado *mar de Mármara*, y de allí, por el estrecho de los Dardanelos, al mar de Grecia. El mar Negro tiene cerca de 250 leguas de largo y 100 de ancho, y entran en él muchos rios, de los cuales el Danubio, el Niéper, el Don, el Bog, el Donjec, etc. son los mas caudalosos. El Don, que se une con el Donjec, forma antes de llegar al mar Negro un lago considerable llamado *Palus* ó *laguna Meotides*, cuya estension es de mas de 100 leguas de longitud, y de 20 á 25 de latitud. El mar de Mármara, que viene despues del mar Negro, es otro lago mas pequeño que la laguna Meotides, pues solo tiene 50 leguas de largo y de 8 á 9 de ancho.

Algunos antiguos, y entre ellos Diodoro Sículo, escribieron que el Ponto Euxino ó mar Negro no era en otro tiempo sino como un gran rio ó lago grande, sin ninguna comunicacion con el mar de Grecia; pero que habiéndose aumentado considerablemente con el tiempo mediante las aguas de los rios que recibe, se habia abierto camino por fin, al principio á la parte de las Cianéas, y despues hácia el Helespónto. Esta opinion me parece bastante verosímil, y aun es fácil esplicar el hecho; porque, suponiendo que el fondo del mar Negro estu-

Digitized by Google

viese en otro tiempo mas bajo de lo que está en el dia, es claro que los rios que desaguan en él habrán levantado el fondo de aquel mar con el limo y las arenas que acarrean, y que por consiguiente, puede haber sucedido que la superficie del mismo mar se haya elevado lo bastante paraque el agua haya podido abrirse paso; y como los rios continuan siempre conduciendo tierra y arena, y al propio tiempo se disminuye en ellos la cantidad de agua á proporcion que las montañas de donde traen su orígen se van bajando, puede suceder durante una larga serie de siglos que el Bósforo se ciegue: bien que, dependiendo estos efectos de muchas causas, casi no es posible discurrir sobre lo que podrá acaecer, sino por simples conjeturas. Fundado en el testimonio de los antiguos, dice Tournefort, en su *Viaje de Levante*, que recibiendo el mar Negro las aguas de gran parte de Europa y Asia, y habiéndose aumentado considerablemente con ellas, se abrió camino por el Bósforo, y formó despues el Mediterráneo, ó le aumentó tan notablemente, que de un gran lago que antes era, vino á ser despues un gran mar; y á abrirse tambien él mismo un camino por el estrecho de Gibraltar; y que probablemente fue entonces cuando se sumergió la isla Atlántida de que habla Platon. Este juicio empero no

Digitized by Google

puede defenderse, sabiéndose de cierto que es el Océano el que corre hácia el Mediterráneo, y no este hácia el Océano; á lo cual debe agregarse que dejó Tournefort de combinar dos hechos esenciales, que sin embargo refiere, á saber: que el mar Negro recibe nueve ó diez rios, de los cuales ninguno hay que no le suministre mas agua de la que sale por el Bósforo; mientras que el mar Mediterráneo no recibe mas agua por medio de los rios que el mar Negro, y sin embargo, es siete ú ocho veces mayor, siendo así que el agua que le entra del Bósforo no compone la décima parte de la que entra en el mar Negro. ¿Como quiere, pues, que la décima parte del agua que entra en un mar pequeño no solo formase un mar grande, sino que tambien aumentase tan considerablemente sus aguas hasta el punto de trastornar las tierras de lo que hoy es el estrecho, para ir despues á sumergir una isla mayor que Europa? Fácilmente se conoce que Tournefort no reflexionó bien este pasaje. El mar Mediterráneo recibe, por lo contrario, á lo menos diez veces mas cantidad de agua del Océano que del mar Negro, porque el Bósforo solo tiene 800 pasos de ancho en el paraje mas angosto, en vez de que el estrecho de Gibraltar tiene mas de 5.000 en su parte mas estrecha: además de que, suponiendo igua

Digitized by Google

les velocidades en uno y otro estrecho, el de Gibraltar tiene mucha mayor profundidad.

El mismo Tournefort que se burla de Polibio porque dice que el Bósforo se ha de cegar, y trata redondamente de falsa aquella prediccion, tampoco examinó las circunstancias con bastante atencion para decidir, conforme lo hace acerca de la imposibilidad del tal acaecimiento. Este mar, que recibe ocho ó diez rios caudalosos, cuya mayor parte arrastra mucha tierra, limo y arena, ¿acaso no se irá llenando poco á poco? Y los vientos y la corriente natural de las aguas hácia el Bósforo, ¿no deben acaso trasportar á él parte de aquellas tierras acarreadas por los rios? Luego es muy probable, por lo contrario, que el Bósforo deberá cegarse con el discurso del tiempo, cuando se hayan disminuido mucho los rios que desaguan en el mar Negro; y no cabe duda que todos los rios se van disminuyendo de dia en dia por la misma razon que diariamente se van disminuyendo las montañas, en cuyos contornos se condensan los vapores, que son los primeros manantiales de los rios, de suerte que su caudal depende de la cantidad de aquellos, la cual no puede dejar de disminuirse segun se va disminuyendo la altura de los montes.

A la verdad, aquel mar recibe por medio de los rios mas agua que el Mediterráneo, y he

Digitized by Google

aquí lo que el mismo autor dice acerca de esto: « Todos saben que la mayor copia de aguas de Europa entra en el mar Negro por medio del Danubio, en el cual se incorporan los rios de Suabia, Franconia, Baviera, Austria, Hungría, Moravia, Carintia, Croacia, Botnia, Servia, Transilvania y Valaquia: los de la Rusia Negra y de la Podolia entran tambien en el mismo mar reunidos por el Niéster: los de las partes meridionales y orientales de Polonia, de la Moscovia septentrional y del pais de los Cosacos desaguan igualmente en él incorporados con el Niéper ó Boristenes: el Tanais y el Copa entran tambien en el mar Negro por el bósforo Cimerio ó estrecho de Caffa: los rios de Mingrelia, entre los cuales se cuenta el Faso como el mas caudaloso, desaguan igualmente en el mar Negro, no menos que el Casalmac, el Sangaris y los demas rios de Asia menor, que tienen su curso hácia el norte; y sin embargo, el bósforo de Tracia no es comparable con ninguno de estos grandes rios (1) ».

Síguese de todo esto que basta la sola evaporacion para estraer cantidades muy considerables de agua, y que no por otra causa corre el Océano continuamente para entrar por el estre-

(1) Tournefort, *Voyage du Lévant*, tom. II, p. 123.

Digitized by Google

cho de Gibraltar á resarcir las pérdidas que sufre el Mediterráneo con motivo de la grande superficie que presenta. Es harto dificil poder decir á punto fijo que cantidad de agua recibe un mar, por cuanto, además de que para ello seria preciso saber la anchura, profundidades y velocidad de todos los rios que entran en él y cual es su aumento y disminucion en las diversas estaciones del año, aun cuando se tuviese cabal conocimiento de todos estos hechos, faltaria sin embargo lo mas importante y mas dificil, que es saber cuanto pierde el mismo mar por evaporacion. Es verdad que se la puede suponer proporcional á las superficies; pero está claro tambien que debe ser mayor en un clima caliente que en un pais frio: y fuera de esto, el agua mezclada con sal y betun se evapora mas lentamente que el agua dulce; en el mar agitado se verifica con mas prontitud que en el tranquilo, y no deja tambien de ocasionar alguna diferencia la diversa profundidad: de suerte, que entran tantos principios elementales en la teoría de la evaporacion, que apenas se pueden formar cálculos exactos acerca del particular.

Parece que el agua del mar Negro es menos clara y mas salada que la del Océano; y además de no haber ninguna isla en toda la estension de este mar, las tempestades son en él muy

Digitized by Google

violentas y mas peligrosas que en el Océano; porque, estando contenidas todas sus aguas en un receptáculo sin salida, por decirlo así, tienen cierto movimiento vortiginoso cuando están agitadas que conmueve las naves por todos lados con insoportable violencia (1).

El lago mayor del universo, despues del mar Negro, es el mar Caspio, que se estiende del mediodia al septentrion en una longitud de cerca de 300 leguas, y cuya latitud media no escede de 50. Este lago recibe uno de los mas caudalosos rios del mundo, que es el Volga, además de algunos otros considerables, como son el Kur, el Faie, y el Gempo; pero lo mas particular que hay en él es que en toda aquella dilatada longitud, no le entra ningun rio de la parte del oriente, por cuyo lado todo el pais confinante es un arenal desierto que nadie habia reconocido hasta estos últimos tiempos. Habiendo el czar Pedro I enviado ingenieros que levantasen el mapa del mar Caspio, se encontró que su figura era enteramente distinta de la que se le daba en los mapas geográficos, donde se representaba redondo, siendo así que es muy largo y bastante angosto. Por consiguiente, sus costas estaban desconocidas, como y tambien el

(1) Véanse *Voyages de Chardin*, pag. 142.

Digitized by Google

pais inmediato, ignorándose hasta la existencia del lago Aral, que dista casi cien leguas de aquel mar hácia el oriente; ó si se conocian algunas de las costas de este último lago, se creia que eran parte del mar Caspio: de suerte, que antes de los descubrimientos del Czar habia en aquel clima un terreno de mas de 300 leguas de largo, y de 100 á 150 de ancho, que todavia estaba por descubrir. El lago Aral es de figura oblonga con corta diferencia, y puede tener de 90 á 100 leguas en su mayor longitud, y de 50 á 60 de latitud. Dos rios muy caudalosos, que son el Sirderoias y el Oxo, entran en este lago, cuyas aguas no tienen vertiente alguna, de la misma suerte que sucede con las del mar Caspio; y así como no recibe este mar ningun rio de la parte del oriente, así tampoco entra ninguno en el lago Aral de la del occidente: lo cual da motivo para presumir que en otro tiempo estos dos lagos constituian uno solo, y que habiéndose disminuido insensiblemente los rios, y conducido gran cantidad de arena y cieno, se formaria á beneficio de ellos todo el pais que actualmente los separa. Hay algunas islas pequeñas en el mar Caspio, y sus aguas son mucho menos saladas que las del Océano: las tempestades son tambien muy peligrosas en él, y las embarcaciones grandes no están allí en uso para la navega-

Digitized by Google

cion, por ser poco profundo y estar sembrado de bancos y escollos á flor de agua. Pedro *della Valle*, tom. III, fol. 235, dice de este mar lo siguiente: «Las mayores naves que se ven en el mar Caspio, siguiendo las costas de la provincia de Mazanderan, en Persia, donde está situada la ciudad de Ferhahad, aunque allí las llaman *navíos*, me parece son mas pequeñas que nuestras tartanas: son muy altas de bordo, se hunden poco en el agua, y su fondo es plano, dando tambien esta figura á sus buques, no solo á causa de que el mar Caspio no es profundo en la rada y sobre las costas, sino tambien porque está lleno de bancos de arena, y sus aguas son bajas en muchos parajes, de tal modo, que si las embarcaciones no tuviesen esta construccion, no se podria usar de aquellas en aquel mar. Admirábame yo ciertamente, y no sin algun fundamento, de que no pescasen en Ferhahad sino salmones, que se encuentran al embocadero del rio, y ciertos esturiones de muy mala calidad, como tambien otras muchas especies de pescados, que pasan al agua dulce y que nada valen; y atribuyendo esto á la impericia que tienen en el arte de navegar y de pescar, ó al temor de perderse si pescasen en alta mar, por no ignorar que los Persas son poco diestros en aquel elemento, y que casi ignoran la navegacion, el kan

Digitized by Google

de Esterabad, que reside en el puerto de mar y que por consiguiente conoce las causas que hay para ello, por la esperiencia que tiene, me dió una razon poderosa, y es que las aguas son tan bajas á 20 y á 30 millas de la costa, que es imposible echar en aquellos parajes redes, y hacer pesca alguna que sea tan importante como la de nuestras tartanas: de suerte, que por esta causa dan á sus buques la forma que llevo referida, sin poner en ellos ningun cañon, respecto de ser muy raros los corsarios y piratas en aquel mar.»

Struys, el P. Abril y otros viageros han pretendido que en las cercanías de Kilam habia dos sumideros por donde se despeñaban las aguas del mar Caspio, dirigiéndose despues por conductos subterráneos al golfo ó seno Pérsico; y De-Fer con otros geógrafos no solo han creido lo mismo, sino que señalaron en sus mapas dichos sumideros: sin embargo, los sugetos enviados por el Czar se aseguraron de que no existian tales sumideros (1). El hecho referido por los mismos autores, de la cantidad de hojas de sauce que se ven en el golfo Pérsico, y se supone que van del mar Caspio respecto de no haber sauces en los alrededores de aquel, es al pare-

(1) Véanse *Mémoires de l'Académie des sciences*, año de 1721.

Digitized by Google

cer tan poco verídico como el de los supuestos sumideros; y Gemelli Careri, igualmente que los Moscovitas, aseguran que dichos sumideros son absolutamente imaginarios. En efecto, si se compara la estension del mar Caspio con la del mar Negro, se hallará que la del primero es cerca de una tercera parte mas corta que la del segundo; y como este recibe tambien mucha mayor cantidad de agua que el mar Caspio, resulta de ahí que basta la sola evaporacion para estraer toda la que entró en ambos lagos, no habiendo mas necesidad de imaginar sumideros en el uno que en el otro de ellos (*a*).

Lagos hay que son á manera de balsas, sin que reciban ni dén salida á ningun rio; otros en que entran y de donde salen algunos; y otros por fin, que reciben rios, sin salir ninguno de ellos. El mar Caspio y el lago Aral pertenecen á esta última especie, pues reciben las aguas de muchos rios, y las retienen; y tambien el mar Muerto, que recibe al Jordan, sin salir de él rio alguno. En el Asia menor hay otro pequeño lago de la misma especie, donde entran las aguas de un rio que tiene su orígen cerca de Cogni, y que no tiene mas conducto que la evaporacion, á la manera de los precedentes, para dar salida á las aguas que recibe. Otro hay en Persia, mu-

Digitized by Google

cho mayor, en cuya orilla está situada la ciudad de Marago, el cual es de figura oval, de 10 á 12 leguas de largo, y de 6 á 7 de ancho, y recibe al rio Tauris, que no es considerable. Tambien hay otro lago semejante en Grecia, á 12 ó 15 leguas de Lepanto; siendo los referidos los únicos que se conocen en Asia de esta especie. En Europa no existe ni uno siquiera de esta clase que sea digno de atencion; pero se encuentran en cambio muchos de ellos en Africa, aunque todos bastante pequeños, como el lago en que entra el rio Ghir, otro en que entra el rio Zez, el que recibe al rio de Tuguedut, y el en que desagua el rio Tafilete. Estos cuatro lagos están bastante cercanos unos á otros, y situados hácia las fronteras de Berberia, cerca de los desiertos de Zaara; y además de estos, hay otro situado en el pais de Kovar, el cual recibe un rio que viene del territorio de Berdoa. En la América septentrional, donde hay mas lagos que en ninguna otra parte del mundo, no se conoce ninguno de esta especie, á menos que se consideren como tales dos pequeños receptáculos de agua, formados por sendos riachuelos, el uno cerca de Guatimapo, y el otro á algunas leguas de Real Nuevo, ambos en Méjico; pero en la América meridional y el Perú hay dos lagos.

Digitized by Google

consecutivos, de los cuales el Titicaca, uno de ellos, es muy grande, que reciben un rio cuyo orígen no está distante del Cusco, y de los cuales no sale ninguno. Otro hay mas pequeño en el Tucuman, en que entra el rio Salta, y otro un poco mayor en el mismo pais, en que desagua el rio Santiago, y todavía otros tres ó cuatro entre el Tucuman y Chile.

Los lagos empero que no dan entrada ni salida á rio alguno son en mucho mayor número que los que dejamos referidos, pero en realidad no son mas que una especie de balsas donde se congregan las aguas de lluvia, ó bien algunas aguas subterráneas que brotan á modo de fuentes en sitios bajos, sin que puedan despues hallar salida. Los rios que salen de madre pueden tambien dejar en las tierras aguas estancadas, que se conservan por mucho tiempo, y no se renuevan hasta que llega el tiempo de las inundaciones: el mar, agitado con violencia, ha podido inundar algunas veces ciertas tierras, y formar en ellas lagos salados, tales como son el de Harlem, y otros muchos de Holanda, los cuales no parece verosímil hayan tenido otro orígen; si ya no decimos que abandonando ciertas tierras por solo su movimiento natural, haya dejado en los lugares mas bajos de las mismas, aguas

Digitized by Google

con que se han formado lagos, y que se conservan á beneficio de las lluvias. En Europa hay muchos lagos de esta especie, conforme se ve en Irlanda, en Jutlandia, en Italia, en el pais de los Grisones, en Polonia, Moscovia, Finlandia y Grecia; pero todos ellos son de poca consideracion. En Asia hay uno cerca del Éufrates, en el desierto de Irac, que tiene mas de 15 leguas de longitud: tambien hay otro en Persia, casi de la misma estension que el anterior, y á cuyas orillas están situadas las ciudades de Kelat, Tetuan, Vastan y Van; otro pequeño en el Corasan, cerca de Ferrior; otro de la misma suerte pequeño en la Tartaria independiente, llamado *lago de Levi;* otros dos en la Tartaria moscovita; otro en la Cochinchina; y finalmente, otro en la China, que es bastante grande y no dista mucho de Nankin, el cual, sin embargo, tiene comunicacion con el mar cercano por medio de un canal de algunas leguas. En Africa hay un pequeño lago de esta especie en el reino de Marruecos; otro cerca de Alejandría, al parecer formado por el mar; otro bastante considerable, formado por las aguas de lluvia, en el desierto de Azárad, casi á los 30 grados de latitud, el cual viene á estenderse de ocho á diez leguas; otro, todavía mayor, á cuyas márgenes está situada la ciudad de Gaoga, á los 27 grados; otro,

Digitized by Google

pero mucho mas pequeño, cerca de la ciudad de Kanum, á los 30 grados; otro cerca del embocadero del rio Gambia ó Gambra; otros muchos en el Congo, á 2 ó 3 grados de latitud sur; y dos en la Cafrería, el uno mediano, llamado *lago Rufumbo*, y el otro en la provincia de Arbuta, que acaso es el mayor lago de esta especie, pues tiene cerca de 25 leguas de longitud, y de 7 á 8 de latitud. Tambien hay uno de estos lagos en Madagascar, cercano á la costa oriental, casi á los 29 grados de latitud sur.

En América hay un lago de esta suerte en medio de la provincia de la Florida, el cual tiene en su centro una isla llamada *Serrope*; y tambien es de esta misma especie la laguna de la ciudad de Méjico, la cual es casi de figura circular, y tiene cerca de 10 leguas de diámetro. Otro lago mayor hay en Nueva España, á distancia de 25 leguas de la costa de la bahía de Campeche; y otro mas pequeño en la misma region cerca de las costas del mar del Sur. Algunos viajeros han asegurado que en lo interior de las tierras de la Guayana hay un lago muy grande de esta especie, al cual llaman *lago de Oro* ó *lago de Parima*, y han referido maravillas de la riqueza de los paises comarcanos, y de la abundancia de hojuelas de oro que se encontraban en el agua de aquel lago, al cual dan una esten-

Digitized by Google

sion de mas de 400 leguas de largo, sobre mas de 125 de ancho, asegurando no sale de él ni tampoco entra rio ninguno; pero, aunque muchos geógrafos han señalado este gran lago en sus mapas, no es seguro que exista, y mucho menos que sea cual nos le representan.

Con todo, los lagos mas comunes y por lo comun mayores, son aquellos que, habiendo recibido algun rio, ó bien muchos arroyos ó riachuelos, forman despues el orígen de otros grandes rios. El número de estos lagos es grande, y así tan solo hablaré de los mas considerables, ó de aquellos que tengan alguna particularidad. Principiando por Europa, tenemos en Suiza el lago de Ginebra, y el de Constancia, etc.; en Hungría, el de Balaton; en Livonia, uno bastante grande, que separa el territorio de aquella provincia del de Moscovia; en Finlandia, el lago Lapwert, que es muy largo y se divide en muchos brazos, y el Oula, que es de figura circular; en Moscovia, el lago Ladoga, que tiene mas de 25 leguas de longitud y mas de 12 de latitud; el Onega, que es igualmente largo, pero menos ancho; el Imen; el de Belosero, donde tiene uno de sus manantiales el Volga; el Iwan-Osero, del cual sale uno de los manantiales del Don; y otros dos de donde el rio Vitzogda trae su orígen: en Laponia, el lago de donde

Digitized by Google

sale el rio de Kimi, otro mucho mayor que no está distante de la costa de Wardhus, y otros muchos de donde toman sus aguas los rios de Lula, Pitha y Uma, todos tres poco considerables; en Noruega, otros dos casi de la misma estension que los de Laponia; y en Suecia, el lago Wester, que es grande, como tambien el lago Meler, en cuyo embocadero está situado Estockolmo, y otros dos lagos menores, de los cuales el uno está cerca de Elvedal, y el otro de Lincopin.

En la Siberia y en la Tartaria moscovita é independiente hay gran número de estos lagos, siendo los principales el gran lago Báraba, que tiene mas de 100 leguas de largo, y cuyas aguas entran en el Irtis; el gran lago Estraguel, al nacimiento del mismo rio Irtis; y otros muchos de menos estension en el orígen del Ienisei; el gran lago Kita en el orígen del Oby; otro grande tambien en el orígen del rio Angara; el Baical, que tiene mas de 70 leguas de largo, y le forma el mismo rio Angara; y el lago Pecu, de donde sale el rio Urack, etc. En la China y en la Tartaria china, el lago Dalai, de donde sale el rio caudaloso de Argus, que desagua en el rio Amur ó Amoer; el lago de las Tres Montañas, de donde sale el rio Helum, que entra en el mismo rio Amur; los lagos de Çinhal, de Cok-

Digitized by Google

mor y de Sorama, de donde salen los manantiales del rio Hoang-ho; y otros dos lagos grandes cercanos al rio de Nankin, etc.: en Tunquin, el lago de Guadag, que es considerable: en la India, el lago Chiamat, de donde sale el rio Laquia, y que está cercano á los manantiales de los rios Ava, Longenu, etc., el cual tiene mas de 40 leguas de ancho y 50 de largo; otro lago en el origen del Gánges; y otro cerca de Cachemira, en uno de los manantiales del rio Indo, etc.

En Africa hay el lago Cayar, y otros dos ó tres que están cercanos al embocadero del Senegal; el lago de Guarda y el de Sigismes, que ambos componen uno mismo, de figura casi triangular, cuya estension es de mas de 100 leguas sobre 75 de ancho, y contiene una isla considerable: este es el paraje donde el Níger pierde su nombre, pues al salir de este lago, al cual atraviesa, se le llama ya *Senegal*. En el curso del mismo rio, subiendo hácia su orígen, se encuentra otro lago considerable, llamado *lago Burnú*, donde el Níger pierde tambien su nombre, pues el rio que entra allí se llama Gambia ó Gambra. En Etiopia, y en los manantiales del Nilo, está el gran lago Gambea, que tiene mas de 50 leguas de largo: tambien hay otros muchos lagos en la costa de Guinea, que parecen

Digitized by Google

haber sido formados por el mar; pero en todo lo restante del Africa hay muy pocos que sean dignos de atencion.

La América septentrional es sin duda el pais de los lagos. Los mayores son el lago Superior, que tiene mas de 125 leguas de largo, y 50 de ancho; el Huron, de 100 leguas de longitud, sobre 40 de anchura; el lago de los Ilineses, que comprendida la bahía llamada *des Puants*, tiene la misma estension que el lago anterior; el Erie y el Ontario, que ambos tienen mas de 80 leguas de largo y de 20 á 25 de ancho; el Mistasin, al norte de Quebec, que viene á tener cerca de 50 leguas de largo; el Champlain, al mediodia de Quebec, que casi es de la misma estension que el lago Mistasin; el Alemipigon y el lago de los Cristinales, ambos al norte del lago Superior, y muy considerables tambien; y el de los Asiniboiles, que contiene muchas islas, y cuya estension en longitud es de mas de 75 leguas. Asimismo hay dos medianamente grandes en el reino de Méjico, fuera de la laguna; y otro mucho mayor, llamado *lago de Nicaragua*, en la provincia del mismo nombre, el cual tiene mas de 60 ó 70 leguas de longitud.

Por último, en la América meridional hay un lago pequeño, en el orígen del Marañon; otro mayor en el del rio Paraguai; el Titicaca, cu-

Digitized by Google

yas aguas entran en el rio de la Plata; otros dos mas pequeños, que tambien envian sus aguas al mismo rio; y algunos otros, que no son considerables, en lo interior de las tierras de Chile.

Todos los lagos que son orígen de rios, y todos los que se hallan en su curso, ó que están cercanos á ellos y les envian sus aguas, son dulces; y al contrario, casi todos los que reciben rios, sin que por otra parte dén salida á ninguno, son salados: esta circunstancia favorece, á mi parecer, la opinion que establecimos acerca de la salobridad del mar, por cuanto pudiera muy bien proceder de las sales que los rios desprenden de las tierras y continuamente llevan consigo al mar, respecto á que la evaporacion no puede estraer las sales fijas, y por consiguiente deben permanecer en él todas las que son conducidas por los rios; y puesto que se sabe que si bien parece dulce el agua de estos, no deja sin embargo de contener alguna corta cantidad de sal, claro está que con el discurso del tiempo el mar habrá debido adquirir un grado de salobridad considerable, el cual debe ir siempre en aumento. Así es, en mi concepto, como se hicieron salados el mar Negro, el mar Caspio, el lago Aral, el mar Muerto, etc.; porque los rios que entran en aquellos lagos han llevado sucesivamente á ellos todas las

Digitized by Google

sales que desprendian de las tierras, y la evaporacion no ha podido estraerlas despues. En cuanto á aquellos que, á la manera de balsas, ni reciben ni sale de ellos ningun rio, todos son ó dulces ó salados segun su diverso orígen: los que están cercanos al mar son ordinariamente salados, y dulces los que distan de él; lo cual consiste en que fueron unos formados por inundaciones del mar, mientras que deben otros su existencia á algunas fuentes de agua dulce, que careciendo de vertiente, forman una gran balsa de agua. En las Indias hay muchos estanques y receptáculos, obra de la industria de sus habitantes, que tienen hasta 2 ó 3 leguas de superficie, cuyos bordes están revestidos de un muro ó pared de piedra: aquellos estanques se llenan durante la estacion de las lluvias, y sirven á los habitantes en el verano, cuando carecen absolutamente de otra agua, á causa de hallarse muy distantes de los rios y fuentes.

Entre los lagos que tienen alguna particularidad, debemos contar el mar Muerto, cuyas aguas contienen mucha menor porcion de sal que de cierto betun llamado *betun de Judea*, el cual no es otra cosa que asfalto; y de ahí es que algunos autores le hayan dado la denominacion de *lago Asfaltites*. Las tierras de sus alrededores contienen asimismo gran cantidad de este

Digitized by Google

betum. Muchos sugetos creyeron, en órden á este lago, fábulas semejantes á las que los poetas escribieron del lago de Averno, esto es, que el pescado no podia vivir en él, y que los pájaros que pasaban por encima morian sufocados; pero nada de esto sucede, y ninguno de entrambos produce semejantes efectos: crianse allí peces, las aves vuelan como en todas otras partes, y los hombres se bañan en ellos sin género ninguno de peligro.

Asegúrase que en el reino de Bohemia, en la campiña de Boleslaw, hay un lago que tiene sumideros de tanta profundidad, que no se han podido sondear, y de los cuales se levantan vientos impetuosos que se estienden á toda la Bohemia, y hacen volar por el aire en el invierno pedazos de hielo de mas de cien libras de peso (1). Tambien se habla de un lago en Islandia, que petrifica: el lago Neagh, en Irlanda, tiene la misma propiedad; pero las petrificaciones producidas por el agua de aquellos lagos son sin duda incrustaciones, como las que forma el agua de Arcueil (*).

(1) Véase *Act. Lips.* año 1682, fol. 246.

(*) Esto se observa con bastante frecuencia. Tenemos hermosos ejemplos de semejantes incrustaciones en Cataluña, principalmente en *San Miguel*

Digitized by Google

SOBRE LAS PARTES SEPTENTRIONALES DEL MAR ATLANTICO.

A vista de las islas y de los golfos que se multiplican ó se ensanchan en los contornos de Groenlandia, es difícil, dicen los navegantes, dejar de sospechar que el mar refluye, por decirlo así, de los polos hácia el ecuador; pudiendo autorizar esta conjetura la observacion de que el flujo que sube hasta 19 pies en el cabo de los Estados, solo se eleva hasta 9 pies en la bahía de Disco, esto es, á 10 grados mas de altura de latitud norte (1).

Esta observacion de los navegantes, unida á la del artículo precedente, parece que confirma tambien el movimiento de los mares desde las regiones australes hasta las septentrionales, donde por el obstáculo de las tierras, se vèn precisados á refluir hácia las playas del mediodia.

En la bahía de Hudson tienen que precaverse

del Fay, donde se pueden formar á capricho todas las que se quieran, y de la suerte que se quiera, con solo sumergir en aquellas aguas el cuerpo que se desea ver incrustado, durante cierto espacio de tiempo.

(1) *Histoire générale des Voyages*, tom. XIX, p. 2.

Digitized by Google

las embarcaciones de las montañas de hielo, cuyo diámetro vertical, segun algunos marinos, viene á tener de 1.700 á 2.100 pies; y que, siendo formadas por un invierno permanente de cinco á seis años, y en golfos pequeños, perpetuamente llenos de nieve, han sido desprendidas de ellos por los vientos noroestes ó por alguna causa estraordinaria.

El viento noroeste, que reina casi siempre durante el invierno, y tambien con bastante frecuencia en el verano, escita tempestades espantosas, aun en la misma bahía, tanto mas temibles cuanto son mas comunes en ella los bajíos. En los paises que rodean aquella bahía nunca sale ni se pone el sol sin un gran cono de luz; y cuando este fenómeno desaparece, ocupa su lugar la aurora boreal. Rara vez se ve allí el cielo sereno: en la primavera y el otoño, la atmósfera está habitualmente cubierta de nieblas densas; y durante el invierno, de infinidad de flechas ó agujas glaciales pequeñísimas, pero perceptibles á la vista; y sin embargo de que el calor del verano suele ser bastante fuerte, por espacio de seis semanas ó de dos meses, son raros los relámpagos y los truenos (1).

Siguiendo las costas de Noruega, que todas

(1) *Hist. phil. et poli.* tom. VI, fol. 308 y 309.

Digitized by Google

están guarnecidas de peñascos, tiene el mar por lo comun desde 100 hasta 400 brazas de profundidad; y las aguas son allí menos saladas que en las regiones mas calientes. La cantidad de pescados oleosos de que abunda este mar, le da tanta crasitud que casi le hace inflamable; y el flujo no es allí muy fuerte, pues la mas alta marea apenas escede de 9 pies.

En estos últimos años se han hecho varias observaciones sobre el temple de las tierras y de las aguas en los climas mas inmediatos al polo boreal, de cuyo número son las siguientes:

«El frio empieza en Groenlandia por año nuevo, y es tan activo y penetrante en los meses de febrero y marzo, que las piedras se parten, y el mar, especialmente en las bahías, despide humo como si fuese un horno. Con todo, no es tan intenso cuando la atmósfera está cargada de estas nieblas densas, como cuando está despejada de nubes; pues luego que se pasa de las tierras á esta atmósfera de humo que cubre la superficie y las orillas de las aguas, se percibe un aire mas benigno y un frio menos rígido, sin embargo de que los vestidos y los cabellos se ven á muy corto tiempo erizados de carámbanos; pero tambien este humo ocasiona sabañones con mas prontitud que el frio seco; y cuando pasa del mar á una atmósfera mas fria, se convierte

Digitized by Google

en una escarcha que el viento esparce por el horizonte, causando un frio tan intenso, que no se puede salir al aire sin peligro de que se hielen enteramente pies y manos. Este es el tiempo en que se ve helar el agua puesta sobre el fuego, antes de hervir; y entonces es cuando el invierno consolida la superficie del mar, abriendo un camino de hielo entre las islas comarcanas, y en las bahías y estrechos...

« La mejor estacion de Groenlandia es el otoño; pero su duracion es corta, y á veces interrumpida con noches de grandísimas heladas. Entonces, con poca diferencia, es cuando se ve en una atmósfera lóbrega con la densidad de los vapores, que las nieblas que se hielan á veces hasta llegar á tomar la consistencia de la escarcha, forman en el mar como telas de araña heladas, mientras que en los campos se carga el aire de átomos relucientes, ó se eriza de hielos agudos semejantes á agujas finísimas.

« Se ha observado mas de una vez que el tiempo y la estacion toman en Groenlandia un temple opuesto al que reina en toda la Europa; de suerte, que si el invierno es muy rígido en los climas templados, es benigno en Groenlandia; y rigidísimo en aquella parte del norte, cuando es mas moderado en nuestras regiones. A fines del año de 1739 fue tan benigno el in-

Digitized by Google

viernò en la bahía de Disco, que los gansos, en el mes de enero siguiente, pasaron de la zona templada á la glacial en busca de temple mas caliente, y no se vieron hielos en Disco hasta el mes de marzo de 1740, siendo así que en Europa duraron constantemente desde el mes de octubre hasta el de mayo...

«De la misma suerte, el invierno del año 1763, que fue sumamente rígido en toda Europa, se sintió tan poco en Groenlandia, que se han visto allí veranos menos templados (1).»

Los viajeros nos aseguran que en los mares inmediatos á Groenlandia, hay montañas de hielo fluctuantes y altísimas, y otros hielos vagueantes, á modo de balsas, que tienen cerca de 500 varas de largo y de 150 á 170 de ancho; pero los hielos, que forman llanuras inmensas en el mar, solo tienen por lo comun de 11 á 14 pies de grueso, y parece que se forman en la misma superficie del mar, en la estacion mas fria, en vez de que los otros hielos fluctuantes y altísimos vienen de tierra, esto es, de los contornos de las montañas y de las costas, de donde han sido desprendidos y acarreados al mar por los rios. Estos últimos hielos traen con-

(1) *Histoire générale des Voyages*, tom. XIX, p. 20 y siguientes.

Digitized by Google

sigo mucha madera, que el mar arroja despues á las costas orientales de Groenlandia, la cual viene probablemente de la tierra del Labrador, y no de Noruega, pues los vientos nordestes, que son muy violentos en aquellas regiones, repelerian dicha madera, así como las corrientes que van del sur al estrecho de Davis y á la bahía de Hudson, detendrian todo lo que fuese de América á las costas de Groenlandia.

El mar empieza á conducir hielos á Spitzberg en los meses de abril y mayo; y aquellos hielos van en grandísima cantidad al estrecho de Davis, parte de ellos de la nueva Zembla, y la mayor parte de la costa oriental de Groenlandia, llevados de oriente á occidente por el movimiento general del mar (1).

En el viaje del capitan Phipps se leen los hechos y conjeturas siguientes:

«Desde el año de 1527 inspiró Roberto Thorne, comerciante de Bristol, la idea de navegar á las Indias orientales por el polo boreal... Sin embargo, no vemos que se formase ninguna espedicion para los mares del círculo polar hasta 1607, época en que muchos comerciantes de Lóndres enviaron á Henrique Hudson á descu-

(1) *Histoire générale des Voyages*, tom. XIX, fol. 14 y siguientes.

Digitized by Google

brir el paso á la China y al Japon por el polo boreal... Hudson penetró hasta los 80 grados y 23 minutos, y no pudo ir mas adelante...

«En 1609, Tomas Smith estuvo en la costa meridional de Spitzberg, y supo por varias personas que envió á tierra, que no estaban helados todos los lagos y balsas de agua (esto era el dia 26 de mayo), y que el agua era dulce : dice tambien que por aquella parte se llegaria al polo con tanta prontitud, como por cualquiera otro camino que pudiese hallarse, porque el sol producia mucho calor en aquel clima, y los hielos no eran de tan enorme grueso como los que habia visto hácia los 73 grados. Otros muchos viajeros han intentado viajes al polo para descubrir por allí el mencionado paso ; pero ninguno lo ha conseguido...»

El 5 de julio vió el capitan Phipps cantidad de hielos hácia los 79° 34′ de latitud : el tiempo era nebuloso ; y el 6 de julio continuó su rumbo hasta los 79° 59′ 39″, entre la tierra de Spitzberg y los hielos : el 7 continuó navegando por entre hielos fluctuantes, en busca de una abertura á la parte del norte, por donde pudiese penetrar á un mar libre ; pero el hielo formaba una gran mole al norte-noroeste, y á los 80° 36′ estaba el mar helado enteramente ; de suerte, que todas las tentativas de Phipps para encontrar dicho paso, fueron infructuosas.

Digitized by Google

« Mientras esperimentábamos, dice este navegante, un violento huracan, el dia 12 de setiembre, observó el doctor Irving la temperatura del mar en aquel estado de agitacion, y la halló mucho mas caliente que la de la atmósfera; cuya observacion es muy importante, porque comprueba un pasaje de las *Cuestiones naturales de Plutarco*, en que dice que el mar se pone caliente cuando están agitadas sus olas...

«Estas ráfagas son tan comunes en la primavera como en el otoño; y así es probable que si nos hubiésemos hecho á la vela con mas anticipacion, hubiéramos tenido tan mal tiempo á la ida como tuvimos á la vuelta.» Como Phipps salió de Inglaterra á fines de mayo, cree haberse aprovechado de la estacion mas oportuna para su espedicion.

«Finalmente, continua, si la navegacion al polo fuese practicable, habria la mayor probabilidad de hallar el mar abierto por la parte del norte, despues del solsticio; porque entonces ha producido todo su efecto el calor de los rayos del sol, y á mas de esto queda todavía suficiente parte de verano para visitar los mares que hay al norte y al oeste de Spitzberg (1).»

(1) *Voyage au pole Boreal* en 1773, traducido del inglés. Paris 1775, fol. 1 y siguientes.

Digitized by Google

Yo soy enteramente de la misma opinion que este hábil navegante, y no creo que la espedicion al polo pueda renovarse nunca con buen éxito, ni que jamás se pase de los 82 ó los 83 grados. Aseguran que una embarcacion del puerto de Whilby, á fines del mes de abril de 1774, penetró hasta los 80 grados, sin encontrar hielos de suficiente grueso para que incomodasen su navegacion. Tambien se cita á cierto capitan Robinson, cuyo diario testifica que en el año de 1773 llegó hasta los 81 grados 30 minutos; y finalmente, se habla de un buque de guerra holandés que protegia á los pescadores de su nacion, y que penetró, segun dicen, 50 años hace, hasta los 88 grados. Añaden que el doctor Campbell tenia noticia de este hecho por medio de cierto doctor llamado Daillie, el cual se hallaba á bordo del mismo navío, y era profesor de medicina en Lóndres el año de 1745 (1). Es probable que sea este el mismo navegante que he citado con el nombre de capitan Mouton; pero dudo mucho de la realidad del hecho, y al presente estoy íntimamente persuadido de que se intentaria en vano penetrar mas allá de los 82 ó 83 grados, y que, si es posible el paso por el

(1) *Gazette de Littérature, etc.* de 9 de agosto de 1774, n°. 61.

Digitized by Google

norte, no puede verificarse sino tomando el rumbo de la bahía de Hudson.

He aquí lo que dice sobre este asunto el sabio é ingenioso autor de la *Historia de las dos Indias*: «La bahía de Hudson ha sido mucho tiempo y es actualmente considerada como el camino mas corto de Europa á las Indias orientales y á las regiones mas ricas de Asia.

«Cabot fue el primero á quien ocurrió la idea de un paso por el noroeste al mar del Sur; pero su espedicion no tuvo mas éxito que el descubrimiento de la isla de Terra-Nova. Luego siguieron sus huellas gran número de navegantes ingleses... Pero estas memorables y osadas espediciones fueron mas ruidosas que útiles. La mas feliz no produjo ni aun la mas leve conjetura del objeto á que se aspiraba... Y finalmente, ya se empezaba á tratar todo esto de ilusion, cuando el descubrimiento de la bahía de Hudson vino á reanimar las casi muertas esperanzas.

«Un nuevo ardor hizo en aquella época que se volviesen á emprender los trabajos, y al fin llegó la famosa espedicion del año de 1746, la cual produjo alguna luz, despues de las tinieblas profundas que habian durado por espacio de dos siglos. Pero, ¿en qué fundaron los últimos navegantes mejores esperanzas? ¿Sobre que esperimentos han osado establecer sus conjeturas? Esto merece exámen.

Digitized by Google

«Tres verdades deben reputarse de aquí adelante por demostradas en la historia de la naturaleza. La primera es que las mareas vienen del Océano, y se internan mas ó menos en los otros mares segun que estos diversos canales comunican con el gran receptáculo por aberturas mas ó menos considerables : de lo cual se infiere que este movimiento periódico no existe, ó es casi imperceptible en el Mediterráneo, en el Báltico y en los demas golfos semejantes á estos. La segunda verdad de hecho, es que las mareas llegan mas tarde y mas débiles á los parajes distantes del Océano, que á los mas cercanos : y la tercera, que los vientos violentos que soplan siguiendo la direccion de la marea, la hacen subir mas allá de sus límites ordinarios, y la retardan, disminuyéndola cuando soplan en direccion contraria.

«Establecidos estos principios, es constante que si la bahía de Hudson fuese un golfo situado dentro de las tierras, y solo estuviese abierto por la parte del mar Atlántico, la marea deberia percibirse allí poco, debilitarse á proporcion que se alejaba de su orígen, y perder de su fuerza siempre que luchase contra los vientos; y siendo así que está probado, por observaciones hechas con la mayor inteligencia y exactitud, que la marea se eleva á grande

Digitized by Google

altura en toda la estension de la bahía; que sube muchísimo mas en el fondo de ella que en el mismo estrecho ó en sus cercanías; y que se aumenta todavía aquella elevacion cuando reinan vientos opuestos al estrecho : luego debe tenerse por probado que la bahía de Hudson tiene otras comunicaciones con el Océano, además de las conocidas.

«Los que han procurado esplicar unos hechos tan admirables, suponiendo comunicacion entre la bahía de Hudson, la de Baffin, y el estrecho de Davis, se han equivocado indubitablemente; y abandonarian sin duda una conjetura para la cual no tienen fundamento alguno, si quisiesen reflexionar que la marea es mucho mas baja en el estrecho de Davis y en la bahía de Baffin que en la de Hudson.

«Si las mareas que se observan en el golfo de que hablamos, no pueden proceder del océano Atlántico, ni de otro ningun mar septentrional, donde son siempre mucho mas débiles, no podrá dejar de sospecharse que deben tener su orígen en el mar del Sur. Este sistema se apoya con fuerza en una verdad incontestable, cual es la de que las mareas mas altas que se advierten en aquellas costas, son siempre causadas por los vientos del noroeste que soplan directamente contra aquel estrecho.

Digitized by Google

«Despues de haber evidenciado, en cuanto la naturaleza lo permite, la existencia de un paso por tanto tiempo y tan infructuosamente deseado, resta determinar en que parte de la bahía debe encontrarse. Todo invita á creer que el *Welcombe*, en la costa occidental, debe fijar los esfuerzos dirigidos hasta aquí á todas partes sin método ni eleccion. Allí se ve el fondo del mar á la profundidad de once brazas, lo cual da indicio de que el agua entra de algun océano, por no ser compatible semejante trasparencia con las descargas de los rios, nieves derretidas ni lluvias. Unas corrientes cuya violencia no se puede esplicar sino suponiendo que proceden de algun mar occidental, tienen aquel paraje desembarazado de hielos, al mismo tiempo que lo restante del golfo está enteramente cubierto de ellos. Finalmente, las ballenas, que procuran siempre retirarse á climas calientes sobre fines de otoño, se hallan allí en grande abundancia al fin del verano; y esto parece indica un camino para pasar no al oeste septentrional sino al mar del Sur.

«Puede conjeturarse con bastante fundamento que el pasaje es corto. Todos los rios que se pierden en la costa occidental de la bahía de Hudson son de corto caudal; prueba, al parecer, de que no vienen de lejos, y de que, por

Digitized by Google

consiguiente, la tierra que separa los dos mares es de poca estension. Este argumento se corrobora con la fuerza y regularidad de las mareas. Donde quiera que el flujo y el reflujo observan tiempos casi iguales, con solo la diferencia que ocasiona el retardo de la luna en su regreso al meridiano, hay seguridad de estar cercano el Océano de donde proceden aquellas mareas. Si el pasaje es corto, y no está avanzado al norte, como todo lo indica, debe presumirse que no es difícil; y la rapidez que se observa en las corrientes de aquellos parajes, las cuales no permiten á los hielos detenerse allí, debe hacer mas probable esta conjetura (1)».

Insiguiendo el parecer de este escelente escritor, estoy persuadido que si en efecto hay paso practicable, solo puede hallarse en el fondo de la bahía de Hudson, y que seria infructuoso buscarlo por la bahía de Baffin, cuyo clima es demasiadamente frio, y muy heladas sus costas, principalmente hácia el norte; pero todavía dan motivo para dudar mucho de la existencia de aquel paso, las tierras descubiertas por Bering y Tschirikow en 1741, bajo la misma latitud que la bahía de Hudson, porque estas tierras

(1) *Histoire philosoph. et politiq.* tom. 6, fol. 121 y siguientes.

Digitized by Google

parece componen parte del gran continente de América, el cual, segun indicios, continua bajo la misma latitud hasta el círculo polar : conforme á lo cual seria precisamente por mas abajo de los 55 grados por donde dicho pasaje se pudiera comunicar con el mar del Sur.

SOBRE LOS LAGOS SALADOS DE ASIA.

En el pais de los Tártaros Ufianos, llamados así porque habitan en las márgenes del rio Uf, hay lagos, dice Pallas, cuya agua es salada actualmente, no habiéndolo sido en otro tiempo; y lo mismo asegura de un lago de las cercanías de Miacs, que habiendo sido dulce en otro tiempo, es sin embargo salado en el dia.

Uno de los lagos mas célebres por la cantidad de sal que de él se saca, es el que se halla cerca de las riberas del rio Isel, y se llama *Soratschya*. Su sal por lo comun es amarga, y se emplea en la medicina como purgante : dos onzas de la misma forman una dósis muy fuerte. Hácia Kurtenegsch los peñascos se cubren hasta la altura de dos pulgadas de una sal amarga, que parece un tapiz de nieve : el lago salado de Korjackof suministra anualmente trescientos mil pies

Digitized by Google

cúbicos de sal (1), y el lago de Jennu la produce tambien con abundancia.

En los viajes de los miembros de la Academia de Petersburgo se hace mencion del lago salado de Jamuscka, en Siberia, el cual es de figura casi circular, y solo tiene cerca de nueve leguas de circunferencia. Sus orillas están cubiertas de sal, y revestido su fondo de cristales de lo mismo: el agua es salada en sumo grado, y cuando hieren en ella los rayos del sol, parece el lago de hermoso color de aurora: la sal es blanca como la nieve, y forma cristales cúbicos. Es tan prodigiosa la cantidad que produce este lago, que en pocos dias se pudiera cargar de ella gran número de buques; y en los parajes de donde se saca, se vuelve á encontrar nuevamente pasados cinco ó seis dias. Baste decir que las provincias de Tobolsk y Ienisei se proveen de aquella sal, y que el lago seria suficiente para abastecer de ella cincuenta provincias como las dos referidas. La corona se ha reservado su comercio, igualmente que el de todas las demas salinas. Esta sal es de muy buena calidad: escede á todas las demas en blancura; y en ninguna parte se halla otra tan á propó-

(1) El pie cúbico de esta sal pesa 35 libras de á 16 onzas cada una.

Digitized by Google

sito para salar las carnes. Asimismo se encuentran algunos lagos salados al mediodia del Asia, de los cuales hay uno cerca del Éufrates, y otro no lejos de Barra. Tambien los hay, segun dicen, junto á Haleb, y en Larnaca, en la isla de Chipre, próximo al mar. El valle de sal de Barra, como que no está distante del Éufrates, pudiera ser labrado haciendo entrar sus aguas en este rio, caso de ser bueno el terreno; mas aquella tierra suministra al presente una sal muy buena para sazonar la comida, y en tanta copia, que las embarcaciones de Bengala, á su regreso, cargan de ella en lugar de lastre (1).

(1) *Description de l'Arabie* por *Niebuhr*, fol. 2.

Digitized by Google

Adiciones

AL ARTICULO XI. DE LOS MARES Y DE LOS LAGOS.

(*a*) A lo que llevo dicho para probar que el mar Caspio no es mas que un lago sin comunicacion con el Océano, del cual nunca ha sido parte, debo añadir la respuesta que la Academia de Petersburgo me ha enviado á varias preguntas que la hice en órden á aquel mar; la cual es literalmente como se sigue :

«Augusto 1748, octobr. 5, etc. Cancellaria Academiæ scientiarum mandavit ut Astrachanensis gubernii cancellaria responderet ad sequentia : 1°. Suntne vortices in mari Caspico necne? 2°. Quæ genera piscium illud inhabitant? quomodo appelantur? et an marini tantùm aut et fluviatiles ibidem reperiantur? 3°. Qualia genera concharum, quæ species ostrearum et cancrorum occurrunt? 4°. Quæ genera marinarum avium in ipso mari aut circa illud versantur? Ad quæ Astrachanensis cancellaria d. 13 mart. 1749 sequentibus respondit.

«Ad 1, in mari Caspico vortices occurrunt nusquam : hinc est, quod nec in mappis marinis ex-

Digitized by Google

tant, nec ab ullo officialium rei navalis visi esse perhibentur.

«Ad 2, pisces Caspicum mare inhabitant; acipenseres, sturioli *Gmelin*, siluri, cyprini clavati, bramæ, percæ, cyprini ventre acuto, (ignoti alibi pisces), tincæ, salmones, qui ut è mari fluvios intrare, ita et in mare è fluviis remeare solent.

«Ad 3, conchæ in littoribus maris obviæ quidem sunt, sed parvæ, candidæ, aut ex una parte rubræ. Cancri ad littora observantur magnitudine fluviatilibus similes; ostreæ autem et capita Medusæ visa sunt nusquam.

«Ad 4, aves marinæ quæ circa mare Caspicum versantur sunt anseres vulgares et rubri, pelicani, cygni, anates rubræ, et nigricantes aquilæ, corvi aquatici, grues, plateæ, ardeæ albæ, cinereæ et nigricantes, ciconiæ albæ gruibus similes, karawaiki (ignotum avis nomen), larorum variæ species, sturni nigri et lateribus albis instar picarum, phasiani, anseres parvi nigricantes, tudaki (ignotum avis nomen) albo colore præditi«.

Estos hechos, que son exactos y auténticos, confirman plenamente lo que llevo dicho, esto es, que el mar Caspio no tiene ninguna comunicacion subterránea con el Océano, y prueban tambien que nunca ha compuesto parte de este

Digitized by Google

mar; pues no se encuentran en él ostras ni otras conchas marítimas, sino solamente aquellas especies de conchas que se crian en los rios. Así pues, no debe considerarse dicho mar sino como un gran lago formado por las aguas de los rios en medio de las tierras, respecto de no encontrarse en él sino los mismos pescados y las mismas conchas que habitan en los rios, y carecer enteramente de los que pueblan el Océano ó el Mediterráneo.

FIN DEL TOMO IV.

Digitized by Google

n los diversos individuos, ó
individuo á diversos perio-
oma el agua como 1000, la
ecifica de la sangre puede
unos 1050; y desde este nú-
aumentarse á unos 1126.
stó que era posible acrecen-
27, pero todos los investi-
ernos convienen en afirmar
ha observado que ascienda
ravedad especifica se altera
ente con las enfermedades:
de éstas es invariablemen-
ir su gravedad, tanto, que
ı ejemplo de hallarla tan
22. Dice el Dr. Davys que
ial es mas ligera que la ve-
a la primera en 1049, y la
52. Mientras mas perfecta
ı de la sangre, ó mientras
do de vitalidad que posee,
ser su gravedad especifica;
s animales superiores, es
ada que en los inferiores,
icho, el efecto de las en-
el de aminorar su peso.

eratura de la sangre.

ıra de la sangre varía con
en diversas clases de ani-
ue tienen la sangre fria, y
os cuadrúpedos, la tem-
cho mas elevada que en el
carnero es de 102° ó 103°,
animales mas alta
pato es de 107; y
s 98°. Se dice que e
la que está mas cer
opinion general
eria es un grado ma
la vena. Las enfermeda-
ordinariamente su tem-

todos los animales de mantener con poca variacion, la temperatura á la cual se ejercen las funciones de su economía del modo mejor, cualquiera que sea el medio de temperatura que los rodee, ha sido asunto de la parte anterior del presente ensayo. Pero el hombre, aunque su natural temperatura, como se ha dicho, es mucho mas baja que la de ciertos animales, tienen con mucho mayor poder de conservar firmemente su propia temperatura, bajo grados muy intensos de frio, y aun mas bajo grados intensísimos de calor.

De las propiedades químicas de la sangre.

Se ha dicho que la sangre es una sustancia en estremo compuesta, la cual consta de muchos y varios ingredientes, que se conservan unidos de un modo peculiar en algunos respectos: y que, cuando sale de los vasos, es fluida, permaneciendo en este estado algun tiempo despues. A cierto período este fluido se divide en dos distintas partes; en una masa sólida, y en un fluido amarillento donde nada la masa sólida. La porciòn solida se llama cuajo ó crasamento; la porcion fluida se llam suero, y el procedimiento, por el cual tiene lugar la separacion, se denomina coágulo.

El período en que acontece la coagulacion varia segun diversas circunstancias, las cuales interesan principalmente
[illegible] vos pormenores no
[illegible] a. Baste observar
[illegible] omienza á los tres
[illegible] ues que la sangre
[illegible] mpletándose á los
[illegible] egura comun-
[illegible] n cálculo aprocsim
[illegible] osa en estado de sal

Digitized by Google